

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«13» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/Б.1.В.2/Р

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Курсовая работа, семестр	6
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин
(название кафедры)

Составитель: А.П. Прудников, кандидат технических наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. №150303-1 от 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Основы проектирования машин
(название кафедры)


« 20 » октября 2020 г., протокол № 3 .

Зав. кафедрой  А.П. Прудников

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

« 21 » октября 2020 г., протокол № 2 .

Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий


Рецензент:

М.М. Кожевников, заведующий кафедрой автоматизации технологических процессов и производств УО «Могилевский государственный университет продовольствия», канд. техн. наук, доцент

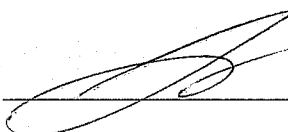
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний о средствах, методах и погрешностях измерений, о правовых основах обеспечения единства измерений, стандартизации норм взаимозаменяемости, стандартизации в управлении качеством.

1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные вопросы теории взаимозаменяемости и технических измерений;
- правила обозначения норм точности в конструкторской и технической документации;

- основные понятия в области стандартизации, правовые основы стандартизации;

- нормы и правила в области управления качеством;

уметь:

- определять точностные показатели, используя современные методы расчета;

- работать с нормативно-технической документацией;

- выбирать измерительные средства при контроле точностных параметров;

- анализировать методы и средства управления качеством;

владеть:

- навыками расчета и выбора допусков и посадок;

- навыками определения действительных размеров деталей машин;

- навыками выбора средств и методов измерения;

- навыками управления уровнем качества продукции и услуг.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули) (Вариативная часть).

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

- математика;

- физика;

- инженерная графика;

- практикум по компьютерной графике / 3D моделирование;

- основы технологии машиностроения.

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

- техническая диагностика и испытательные стенды / методы и средства контроля состояния рабочих поверхностей;

- технология сборки и ремонта машин.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности
ПК-20	способность организовывать метрологическое обеспечение производства машин для механических испытаний материалов
ПК-28	способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

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

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные понятия и определения нормирования параметров точности	Понятие о взаимозаменяемости. Понятия «вал» и «отверстие». Терминология по размерам. Допуск размера. Поле допуска. Типы посадок и их характеристики. Точность геометрических параметров. Методы исследования и оценки результирующих погрешностей.	ОПК-8 ПК-20
2	Единая система допусков и посадок соединений (ЕСПД)	Назначение единой системы допусков и посадок. Закономерности построения допусков. Системы допусков и посадок. Основные отклонения, их ряды в ЕСДП. Образование полей допусков и посадок. Обозначение предельных отклонений размеров на чертежах деталей. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.	ОПК-8 ПК-20
3	Допуски формы и расположения поверхностей	Основные понятия и определения допусков формы и расположения поверхностей. Отклонения формы поверхностей. Отклонения расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей и обозначение их допусков на чертежах.	ОПК-8 ПК-20
4	Шероховатость и волнистость поверхностей	Основные понятия и определения шероховатости и волнистости поверхностей. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Волнистость поверхности.	ОПК-8 ПК-20
5	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	Основные понятия и определения размерных цепей. Методика выявления звеньев размерных цепей и построения геометрических схем. Уравнения размерных цепей. Методы достижения точности замыкающего звена.	ОПК-8 ПК-20
6	Предельные гладкие калибры	Общие сведения о предельных гладких калибрах. Система предельных гладких калибров. Конструкция калибров. Допуски калибров.	ОПК-8 ПК-20
7	Допуски и посадки подшипников качения	Точность геометрических параметров подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения.	ОПК-8 ПК-20
8	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	Типы резьб и общие требования к их взаимозаменяемости. Основы допусков на резьбы. Система допусков и посадок метрических резьб.	ОПК-8 ПК-20
9	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений.	ОПК-8 ПК-20

10	Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач	Основные виды зубчатых колес и передач. Погрешности их изготовления. Система допусков цилиндрических зубчатых колес и передач.	ОПК-8 ПК-20
11	Основные понятия и определения метрологии. Эталоны и образцовые средства измерений	Основные понятия и терминология обеспечения точности деталей машин. Система физических величин и их единиц. Роль метрологии в развитии конструирования, производства, естественных и технических наук. Эталоны. Образцовые средства измерений.	ОПК-8 ПК-20
12	Виды и методы измерений геометрических параметров изделий. Погрешности измерений и математическая обработка результатов измерений	Виды измерений и их характеристика. Методы измерений. Измерения при контроле качества. Погрешности измерений. Методы оценки результатов измерений.	ОПК-8 ПК-20
13	Средства измерения и метрологическое обеспечение	Классификация средств измерения. Метрологические характеристики измерительных средств. Выбор средств измерений. Метрологическое обеспечение.	ОПК-8 ПК-20
14	Основы технического регулирования и стандартизации. Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел	Основные понятия и принципы технического регулирования. Основные понятия и принципы стандартизации. Национальная система и виды документов по стандартизации. Методы стандартизации. Параметры изделий. Предпочтительные числа и их закономерности.	ОПК-8 ПК-20
15	Межотраслевые системы стандартов	Единая система конструкторской документации. Единая система технологической документации.	ОПК-8 ПК-20
16	Основы качества продукции	Основные понятия качества. Оценка качества продукции. Современный подход к управлению качеством (менеджмент качества). Статистические методы оценки управления качеством продукции.	ОПК-8 ПК-20 ПК-28
17	Основы сертификации	Основные понятия сертификации. Правовые основы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия.	ОПК-8 ПК-20 ПК-28

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1. Основные понятия и определения нормирования параметров точности	2			Л.р №1 Выбор измерительных средств для контроля деталей	2		ЗЛР	6
2	2. Единая система допусков и посадок соединений (ЕСПД)	2	П. р. № 1 Выбор измерительных средств для контроля свойств изделий, изготовленных по проектным документам	2			1		
3	3. Допуски формы и расположения поверхностей	2			Л.р №2 Измерение размеров деталей штангенциркулем	2	1	ЗЛР	6
4	4. Шероховатость и волнистость поверхностей	2	П. р. № 2 Отклонения линейных размеров поверхностей	2					
5	5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	2			Л. р. №3 Измерение размеров микрометром и индикаторным нутромером	2	1	ЗЛР	6
6	6. Предельные гладкие калибры	2	П. р. № 3 Сопряжение двух поверхностей	2					
7	7. Допуски и посадки подшипников качения	2			Л. р. № 4 Измерение размеров цилиндрических деталей абсолютным и относительным методами	2		ЗЛР О	6 6
8	8. Взаимозаменяемость резьбовых соединений	2	П. р. № 4 Стандартизованное поле допуска размера и посадки	2				ПКУ	30
Модуль 2									
9	9. Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений	2			Л. р. № 5 Измерение радиального биения цилиндрического зубчатого венца	2		ЗЛР	6
10	10. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач	2	П. р. № 5 Допуски стандартизованных отклонений формы и расположения поверхностей	2					
11	11. Основные понятия и определения метрологии. Эталоны и образцовые средства измерений	2			Л. р. № 6 Контроль колебания длины общей нормали и отклонения средней длины общей нормали цилиндрического зубчатого колеса	2		ЗЛР	6
12	12. Виды и методы измерений геометрических параметров изделий. Погрешности измерений и математическая обработка результатов измерений	2	П. р. № 6 Шероховатость поверхности детали	2			1		
13	13. Средства измерения и метрологическое обеспечение	2			Л. р. № 7 Анализ соединений посадкой с гарантированным натягом	2		ЗЛР	6

14	14. Основы технического регулирования и стандартизации. Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел	2	П. р. № 7 Обеспечение посадок в сопряжениях зубчатых и червячных звеньях механизмов	2		1		
15	15. Межотраслевые системы стандартов	2			Л. р. № 8 Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методом регулирования	2	1	ЗЛР 6
16	16. Основы качества продукции	2	П. р. № 8 Анализ допусков размеров, входящих в разменные цепи	2				О 6
17	17. Основы сертификации	2						ПКУ 30
1-17	Выполнение курсовой работы					36		
18-20						36		ПА (эк-замен) 40
	Итого	34		16		16	78	100

Принятые обозначения:

О – лекционный опрос;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

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 курсовой работе

Целью курсовой работы является закрепление знаний, полученных студентами в процессе изучения курса «Метрология и стандартизация», развитие навыков в применении теоретических знаний для решения практических задач по расчету и нормированию точности узлов машин, их деталей и в работе со справочной литературой.

Примерная тематика курсовых работ хранится на кафедре.

Курсовая работа включает в себя пояснительную записку и графическую часть.

Объем пояснительной записки составляет 15...20 листов формата А4 и включает в себя:

- расчёт и нормирование точности зубчатой передачи;
- расчёт и нормирование точности гладких цилиндрических соединений;
- расчёт и выбор посадок подшипников качения;
- расчёт допусков размеров, входящих в размерную цепь.

Состав графической части работы:

- рабочий чертеж зубчатого (червячного) колеса (формат А3).
- схемы расположения полей допусков трех посадок, выбранных при расчете точности гладких цилиндрических соединений (формат А3).
- эскиз и схемы расположения полей допусков деталей подшипникового узла (формат А3).
- эскиз и схема конструкторской размерной цепи редуктора (формат А3).

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

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Расчёт и нормирование точности зубчатой передачи; рабочий чертеж зубчатого (червячного) колеса	7	12
2	Расчёт и нормирование точности гладких цилиндрических соединений. Схемы расположения полей допусков трех посадок, выбранных при расчете точности гладких цилиндрических соединений	8	14
3	Расчёт и выбор посадок подшипников качения. Эскиз и схемы расположения полей допусков деталей подшипникового узла	7	12
4	Расчёт допусков размеров, входящих в размерную цепь. Эскиз и схема конструкторской размерной цепи редуктора	9	14
5	Оформление пояснительной записки	5	8
	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 инновационных 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	Лабораторные занятия	
1	Традиционные			1-8	16
2	Мультимедиа	1-17			34
3	Расчетные		1-8		16
	ИТОГО	34	16	16	66

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

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

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	1
3	Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса	2
4	Перечень тем курсовых работ	1
5	Вопросы к защите лабораторных работ	8

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-8 Умеет использовать нормативные документы в своей деятельности			
1	Пороговый уровень	Знание основных положений ЕСКД и ЕСТД	Знает основные положения ЕСКД и ЕСТД
2	Продвинутый уровень	Умение применять нормативные документы из ЕСКД и ЕСТД	Применяет нормативные документы из ЕСКД и ЕСТД
3	Высокий уровень	Оценка используемых нормативных актов при подготовке конструкторской и технологической документации.	Умеет рационально подобрать нормативные акты при подготовке конструкторской и технологической документации
ПК-20 Способность организовывать метрологическое обеспечение производства машин для механических испытаний материалов			
1	Пороговый уровень	Знание основных положений теории взаимозаменяемости и технических измерений	Знает основные положения теории взаимозаменяемости и технических измерений
2	Продвинутый уровень	Умение выбирать измерительные средства при контроле точностных параметров	Умеет выбирать измерительные средства при контроле точностных параметров
3	Высокий уровень	Оценка применяемых средств и методов измерения для выбора оптимальных	Умеет самостоятельно оценить и правильно выбрать средства и методы измерения среди множества вариантов
ПК-28 Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов			
1	Пороговый уровень	Знание основных норм и правил в области управления качеством	Знает основные нормы и правила в области управления качеством
2	Продвинутый уровень	Умение анализировать методы и средства управления качеством	Умеет анализировать методы и средства управления качеством
3	Высокий уровень	Оценка применяемых средств и методов управления уровнем качества продукции и услуг для выбора оптимальных	Умеет самостоятельно оценить и правильно выбрать средства и методы управления уровнем качества продукции и услуг среди множества вариантов

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-8 Умеет использовать нормативные документы в своей деятельности	
Знает основные положения ЕСКД и ЕСТД	Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса. Вопросы к защите лабораторных работ Перечень тем курсовых работ
Применяет нормативные документы из ЕСКД и	Вопросы к экзамену.

ЕСТД	<p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
Умеет рационально подобрать нормативные акты при подготовке конструкторской и технологической документации	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
ПК-20 Способность организовывать метрологическое обеспечение производства машин для механических испытаний материалов	
Знает основные положения теории взаимозаменяемости и технических измерений	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
Умеет выбирать измерительные средства при контроле точностных параметров	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
Умеет самостоятельно оценить и правильно выбрать средства и методы измерения среди множества вариантов	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
ПК-28 Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
Знает основные нормы и правила в области управления качеством	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
Умеет анализировать методы и средства управления качеством	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p> <p>Вопросы к защите лабораторных работ</p> <p>Перечень тем курсовых работ</p>
Умеет самостоятельно оценить и правильно выбрать средства и методы управления уровнем качества продукции и услуг среди множества вариантов	<p>Вопросы к экзамену.</p> <p>Экзаменационные билеты.</p> <p>Вопросы для проведения промежуточного контроля успеваемости в виде лекционного опроса.</p>

	Вопросы к защите лабораторных работ Перечень тем курсовых работ
--	--------------------------------------------------------------------

5.3 Критерии оценки защиты лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается до 6 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы.

Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
6	5	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
4	3	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы
2	0	Студент знает менее 50% проверяемого материала, допускает значительные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи или не справляется с ними

Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

5.4 Критерии оценки курсовой работы

При оценке курсовой работы учитывается ее содержание, самостоятельность выполнения, оформление графической части работы и пояснительной записки, содержательность доклада о результатах проделанной работы и ответы на вопросы членов комиссии в составе 2 – 3 преподавателей кафедры.

Зачетное задание включает два теоретических вопроса по курсу. Один вопрос касается общих сведений по курсу (понятия, классификация, конструкция и т.д.) и оценивается от 0 до 15 баллов в зависимости от полноты ответа. Второй вопрос касается методов расчета и оценивается от 0 до 25 баллов в зависимости от полноты ответа. Полный ответ на вопрос должен включать: описательную часть (0–7 баллов), расчетную схему (0–8 баллов), расчетные зависимости с пояснениями (0–10 баллов). Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и зависимостях.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе:

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

5.5 Критерии оценки экзамена

Студент допускается к экзамену по результатам суммы оценок двух промежуточных контролей успеваемости: от 36 до 60 баллов. В случае наличия задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия. Студент, пропустивший занятия или не набравший 36 баллов обязан ликвидировать задолженность во время, установленное преподавателем. Отработка студентом пропущенных лекций по уважительной причине (болезнь, выезд на соревнования, освобождение деканата) проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции, представлением документа, подтверждающего причину пропуска. Отработка студентом пропущенных лекций без уважительной причины проводится в форме самостоятельного написания студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и две задачи.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов и методик расчёта размеров, допусков и посадок и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационные задачи имеют различную сложность. Более простая задача оценивается до 5 баллов. Более сложная задача оценивается до 15 баллов.

Обе задачи должны включать расчетную схему и расчетные зависимости с пояснениями. Каждая задача должна быть доведена до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчетной схемы (при необходимости определения с её помощью расчетных нагрузок и т.д.), отсутствие числового решения.

Представляемая в экзаменационную ведомость оценка соответствует сумме баллов, набранных студентом в течение семестра до 60 баллов и полученных при сдаче экзамена до 40 баллов и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе в соответствии со шкалой:

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

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

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:

1. Подготовка к защите лабораторных работ.

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

2. Подготовка к защите курсовой работы.

Подготовка к защите курсовой работы представляет собой проработку вопросов к защите курсовой работы применительно к разработке студента.

Перечень контрольных вопросов и заданий 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
1	Сергеев, А.Г. 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	Сергеев, А.Г. 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

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.И. Аристов, Л.И. Карпов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 384 с.	Доп. Мин. образ. и науки РФ в качестве учебника для студентов высш. уч. завед., обучающихся по машиностроительным направлениям и специальностям	2
2	Соломахо, В.Л. Нормирование точности и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович: - Мн: Изд. Гревцова, 2011. - 300с.	Допущено Министерством образования РБ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений по машиностроительным специальностям	25

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. http://abc.vvsu.ru/Books/p_metrologysstdsert/page0001.asp
2. <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1064.pdf>
3. <http://www.twirpx.com/files/methrology/>
4. http://www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=6184
5. <http://xn--80aagicszezsw.xn--p1ai/rabochie-programmy/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya>

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

7.4.1 Методические рекомендации

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

3. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 1 – Основные понятия и определения нормирования параметров точности.

Тема 2 – Единая система допусков и посадок соединений (ЕСПД).

Тема 3 – Допуски формы и расположения поверхностей.

Тема 4 – Шероховатость и волнистость поверхностей.

Тема 5 – Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Тема 6 – Предельные гладкие калибры.

Тема 7 – Допуски и посадки подшипников качения.

Тема 8 – Взаимозаменяемость резьбовых соединений.

Тема 9 – Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений.

Тема 10 – Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач.

Тема 11 – Основные понятия и определения метрологии. Эталоны и образцовые средства измерений.

Тема 12 – Виды и методы измерений геометрических параметров изделий. Погрешности измерений и математическая обработка результатов измерений.

Тема 13 – Средства измерения и метрологическое обеспечение.

Тема 14 – Основы технического регулирования и стандартизации. Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел.

Тема 15 – Межотраслевые системы стандартов.

Тема 16 – Основы качества продукции.

Тема 17 – Основы сертификации.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекций по темам 1-17 (см. п. 2.2).

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий «803» рег. номер ПУЛ-4.503-803/07-20 и 802» ПУЛ-4.503-802/07-20.