

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Козлов Г.В.



(Подпись)

(Фамилия, инициалы)

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.1.18 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАТЕРИАЛОВ

*(код, наименование направления подготовки)*

Профиль подготовки МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ НОВЫХ  
МАТЕРИАЛОВ

*(наименование профиля подготовки)*

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

*(бакалавр, магистр)*

ОЧНАЯ

Форма обучения

*(очная, заочная, очно-заочная)*

Пенза, 2016 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка студентов к производственно-технической деятельности, направленной на обеспечение качества сырья и готовой продукции на всех этапах производства, осознание студентами влияния изучаемых основ по учебной дисциплине на эффективность и качество выпускаемой продукции. Задачей изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является освоение студентами основных понятий метрологии и теории измерений, определение погрешностей средств измерений и результатов измерений; принципы нормирования точности размеров, формы и расположения поверхности и расчета точности кинематических цепей; правовых основ стандартизации, основных положений ГСС, правила и порядок проведения сертификации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Программа учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена на основе утвержденного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», в соответствии с требованиями Министерства образования и науки Российской Федерации к структуре и содержанию данных программ.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обусловлена профилем «Материаловедение и технологии новых материалов» и относится к его базовой части, необходима для формирования профессиональных компетенций, определенных ФГОС ВО. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в 4 семестре по очной форме обучения.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» опирается на знания, полученные студентами в процессе изучения курсов: «Инженерная графика», «Математика», «Физика». В свою очередь дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является основой получения знаний и навыков для изучения таких последующих дисциплин, как: «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Ультразвуковой контроль материалов и изделий»; «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-5	«Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации»	Знать: условные обозначения требований к точности геометрических и других параметров изделий и процессов.
		Уметь: проводить испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, пользуясь технической документацией и действующими стандартами.
		Владеть: терминологией и понятийным аппаратом в области стандартизации и сертификации; основами работы по оформлению технической документации; методикой нормирования точности.
ПК-10	«Способностью оценивать качество	Знать: методы, инструменты, приемы, способы проведения различных мероприятий для проведения

	<p>материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения»</p>	<p>контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции.</p> <p>Уметь: проводить контроль соответствия качества материалов, разрабатываемых технологических процессов технической документации и действующих стандартов.</p> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) владение терминологией предметной области знания;</li> <li>2) применение теоретических знаний к организации эффективного контроля качества;</li> <li>3) методикой организации контроля качества.</li> </ol>
ПК-14	<p>«Готовностью использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования»</p>	<p>Знать: методы стандартизации и технической подготовки, сертификации материалов и процессов; способы проведения различных мероприятий для проведения контроля степени соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации.</p> <p>Уметь: проводить контроль в ходе подготовки производства новой продукции, определять степень соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации.</p> <p>Владеть: терминологией и понятийным аппаратом в области стандартизации и сертификации; основами организации метрологического обеспечения технологических процессов; методами обеспечения взаимозаменяемости деталей и обеспечения единства измерений; навыками осуществления метрологической поверки средств измерения; методикой выбора различных средств измерения.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, в том числе: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 36 часов, самостоятельная работа - 90 часов. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости	
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа				Курсовая работа	Тест
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Курсовая работа	Реферат	Подготовка к экзамену		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Введение. Основы стандартизации	4	1	1	1	-	7	-	3	4		-
2	Основы взаимозаменяемости	4	2,3	8	2	6	10	6	-	4	x	-
3	Шероховатость поверхности	4	3	7	1	6	7	4	1	2	x	-
4	Точность формы и расположения	4	5,6	8	2	6	7	4	1	2	x	-
5	Система допусков и посадок для подшипников качения	4	7	1	1	-	7	4	1	2	x	-
6	Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	4	8	7	1	6	3	-	1	2	x	-
7	Взаимозаменяемость резьбовых соединений	4	9,10	8	2	6	7	4	1	2	x	1 КТ
8	Допуски зубчатых и червячных передач	4	11,12	8	2	6	9	4	1	4	x	-
9	Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	4	13	1	1	-	7	4	1	2	x	-
10	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	4	14,15	2	2	-	11	6	1	4	x	-
11	Основы метрологии	4	16	1	1	-	8	-	4	4		-
12	Основы сертификации	4	17,18	2	2	-	7	-	3	4		2 КТ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-	Общая трудоемкость	-	-	54	18	36	90	36	18	36	Промежуточная аттестация	
											Форма	Семестр
											Экзамен	4

## 4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Раскрываемые вопросы
1	Тема 1. Введение. Основы стандартизации	Общие сведения о дисциплине и применяемая терминология. Роль стандартизации в промышленности. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации.
2	Тема 2. Основы взаимозаменяемости	Основные понятия и определения. Посадки. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Рекомендации по применению некоторых посадок.
3	Тема 3. Шероховатость поверхности	Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.
4	Тема 4. Точность формы и расположения	Общие термины и определения. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.
5	Тема 5. Система допусков и посадок для подшипников качения	Допуски подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения. Условные обозначения подшипников.
6	Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений.
7	Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений	Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы. Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация. Приведенный средний диаметр резьбы. Допуски и посадки резьб с зазором. Допуски резьб с натягом и с переходными посадками.
8	Тема 8. Допуски зубчатых и червячных передач	Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Кинематическая точность передачи. Плавность работы передачи. Контакт зубьев в передаче. Боковой зазор. Обозначение точности колес и передач.
9	Тема 9. Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	Допуски и посадки шпоночных соединений. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зубьев. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев. Контроль точности шлицевых соединений.
10	Тема 10. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	Основные термины и определения, классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.
11	Тема 11. Основы метрологии	Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Законодательная

		база метрологии. Методы измерений. Виды контроля. Методика выполнения измерений. Поверка средств измерений.
12	Тема 12. Основы сертификации	Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Системы сертификации. Схемы сертификации.

## 5. Образовательные технологии

При чтении лекций используется объяснительно-иллюстрированный метод с элементами проблемного изложения учебной информации (монологической, диалогической или эвристической). При проведении лабораторных занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, дискуссии.

Образовательные технологии	Вид учебной деятельности		
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Мультимедийные технологии	x (презентации)	-	x (Интернет, электронные библиотеки)
Дискуссии, тренинги	x (дискуссии)	x (дискуссии)	-
Выполнение письменных работ	x (конспект лекций)	x (отчёт о выполнении лабораторных работ)	x (реферат)
			x (курсовое проектирование)
Участие в реализации проектов, выполнение дипломных работ	в ходе выполнения выпускной квалификационной работы и курсовых проектов по последующим дисциплинам бакалавриата		x

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1.1 План самостоятельной работы студентов (очная форма обучения)

№ семестра	№ недели	Тема	Курсовая работа	Реферат	Подготовка к экзамену	Количество часов	Литература (п. 7.)
4	1	Тема 1. Введение. Основы стандартизации	Подготовка разделов «Исходные данные» и «Введение» курсовой работы	Углубленная проработка теоретического материала по теме 1	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 1	8	1-7, 11, 15-17
4	2,3	Тема 2. Основы взаимозаменяемости	Подготовка раздела курсовой работы «Выбор стандартных посадок в соединениях гладких цилиндрических деталей» (Расчет и выбор посадок с натягом, с зазором и переходных)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 2	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 2	8	1-7, 11,12 15-17
4	3	Тема 3. Шероховатость поверхности	Подготовка раздела курсовой работы: «Выбор и	Углубленная проработка теоретического	Изучение конспекта лекций,	8	1-7, 11,12 15-17



			назначение параметров шероховатости поверхностей» (Изучение комплексов параметров, их влияние на эксплуатационные свойства соединений и деталей и условные обозначения на чертежах)	материала по теме 3	нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 3		
4	5,6	Тема 4. Точность формы и расположения	Подготовка раздела курсовой работы: «Выбор и назначение параметров отклонений формы и расположения поверхностей» (изучение комплексов параметров, их влияние на эксплуатационные свойства соединений и деталей и условные обозначения на чертежах)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 4	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 4	8	1-7, 11,12 15-17
4	7	Тема 5. Система допусков и посадок для подшипников качения	Подготовка раздела курсовой работы: «Расчет и выбор посадок подшипников качения» (Расчет и выбор посадок колец подшипников с валом и корпусом, назначение отклонений формы и шероховатости посадочных поверхностей)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 5	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 5	6	1-7, 11, 15-17
4	8	Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	Подготовка графической части курсовой работы (деталировочные чертежи вала и шестерни)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 6	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 6	6	1-7, 12, 15-17
4	9,10	Тема 7.	Подготовка	Углубленная	Изучение	8	1-7,

		Взаимозаменяемость резьбовых соединений	раздела курсовой работы: «Определение параметров метрической крепежной резьбы» (выбор размера и класса точности резьбового соединения; назначение полей допусков и степени точности изготовления элементов наружной и внутренней резьбы)	проработка теоретического материала по теме 7	конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 7		11, 15-17
4	11,12	Тема 8. Допуски зубчатых и червячных передач	Подготовка раздела курсовой работы: «Нормирование допусков и назначение степеней точности и вида сопряжений зубчатой передачи» (выбор степени точности зубчатого колеса, вида сопряжения и назначение допусков на параметры зубчатого колеса)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 8	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 8	8	1-7, 11,12 15-17
4	13	Тема 9. Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	Подготовка разделов курсовой работы: «Нормирование допусков и назначение посадок шпоночных соединений» и «Нормирование допусков и назначение посадок прямобочных шлицевых соединений» (назначение размеров, допусков и посадок для деталей, входящих в шпоночные соединения; выбор номинального размера	Углубленная проработка теоретического материала по теме 9	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 9	6	1-7, 11, 15-17

			шлицевого соединения и назначение допусков и посадок)				
4	14,15	Тема 10. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	Подготовка раздела курсовой работы: «Расчет размерных цепей» (Установление допусков и предельных отклонений на составляющие звенья размерной цепи)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 10	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 10	8	1-7, 11,13 15-17
4	16	Тема 11. Основы метрологии	Подготовка графической части курсовой работы (сборочный чертёж изделия)	Углубленная проработка теоретического материала по теме 11	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 11	8	1-10, 15-17
4	17,18	Тема 12. Основы сертификации	Подготовка разделов курсовой работы: «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение»	Углубленная проработка теоретического материала по теме 12	Изучение конспекта лекций, нормативных документов, учебных изданий и периодической литературы по теме 12	8	1-10, 15-17

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Курсовая работа представляет собой такую форму организации самостоятельной работы студентов, которая предусматривает теоретическое и графическое изложение тематического материала с использованием персонального компьютера и отчет о проделанной работе в виде расчётно–пояснительной записки и графической части, выполненной на листах формата А2 и А3. Целью курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является более углубленное изучение ее теоретических основ, приобретение практических навыков и умений по применению методов метрологии, стандартизации и сертификации для управления качеством машин и приборов.

При выполнении курсовой работы решаются задачи по нормированию точности и обеспечению взаимозаменяемости типовых деталей и узлов машин и приборов, применению стандартов и другой нормативной документации в инженерной практике. В качестве типовых деталей и узлов рассматриваются гладкие цилиндрические сопряжения, подшипники качения, резьбовые, шпоночные, шлицевые и зубчатые соединения. Тема и структура курсовой работы универсальна для всех вариантов. Организация выполнения курсовой работы производится в форме выдачи персонального варианта задания (85 вариантов), проведения необходимых расчетов и составления расчётно–пояснительной записки и графической части по результатам выполнения курсовой работы.

Реферат представляет собой такую форму организации самостоятельной работы

студентов, которая предусматривает теоретическое изложение тематического материала с использованием персонального компьютера и отчет о проделанной работе в виде доклада по изученной теме. Тема реферата выбирается студентом самостоятельно и представляет углубленную проработку теоретического материала. Реферат докладывается в виде персонального выступления студента с докладом и оформлением презентации на тему реферата.

Примеры тем рефератов приведены ниже.

### **Темы рефератов и докладов**

1. Роль стандартизации в промышленности.
2. Краткие сведения из истории развития стандартизации.
3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
4. Единая система технологической документации (ЕСТД).
5. Международная организация по стандартизации (ИСО).
6. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.
7. Допуски резьб с натягом и с переходными посадками.
8. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач.
9. Обозначение точности колес и передач.
10. Допуски и посадки соединений с прямобочным профилем зубьев.
11. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев.
12. Контроль точности шлицевых соединений.
13. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.
14. История развития метрологии.
15. Виды контроля.
16. Методика выполнения измерений.
17. Проверка средств измерений.
18. История развития сертификации.
19. Роль сертификации в повышении качества продукции.
20. Системы сертификации.
21. Схемы сертификации продукции.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Оценочные средства и формы текущего контроля		Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация
		Текущий контроль	Контрольная точка	Экзамен
Оценочные средства	Оценочные формы	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
Традиционные формы контроля	Собеседование	х (опрос)	х (доклад)	-
	Письменная работа	х (отчёт о выполнении)	х (курсовая работа)	-
Наблюдение и анализ деятельности студента	Наблюдение	х (текущее)	х (самонаблюдение)	х (текущее)
	Анализ	х (текущий)	х (промежуточный)	х (итоговый)
Использование средств электронного обучения	Компьютеры	-	х (персональный)	-
	Мультимедиа аппаратура	-	х (интернет)	-
Защита результатов работы	Отчеты	х (отчёт о выполнении)	х (реферат, расчётно-пояснительная записка)	-

### Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 1. Введение. Основы стандартизации	ПК-5, ПК-10, ПК-14
2	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 2. Основы взаимозаменяемости	ПК-5, ПК-10, ПК-14
3	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 3. Шероховатость поверхности	ПК-5, ПК-10
4	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 4. Точность формы и расположения	ПК-5, ПК-10
5	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 5. Система допусков и посадок для подшипников качения	ПК-5, ПК-14
6	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений	ПК-5, ПК-14
7	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений	ПК-5, ПК-14
8	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 8. Допуски зубчатых и червячных передач	ПК-5, ПК-14
9	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 9. Взаимозаменяемость шлицевых и шпоночных соединений	ПК-5, ПК-14
10	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 10. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	ПК-5

11	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 11. Основы метрологии	ПК-14
12	Оценка результатов выполнения разделов курсовой работы и выполнение лабораторных работ.	Тема 12. Основы сертификации	ПК-5; ПК-14
10	Экзамен	Ответы на контрольные вопросы	ПК-5, ПК-10, ПК-14

### Контрольные вопросы

1. Общие сведения о дисциплине и применяемая терминология.
2. Роль стандартизации в промышленности.
3. Краткие сведения из истории развития стандартизации.
4. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации.
5. Международная организация по стандартизации (ИСО).
6. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
7. Единая система технологической документации (ЕСТД).
8. Основы метрологии. Краткая история развития метрологии.
9. Правовые основы метрологической деятельности в РФ. Законодательная база метрологии.
10. Методы измерений. Виды контроля. Методика выполнения измерений. Поверка средств измерений.
11. Основы сертификации. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации.
12. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции.
13. Системы сертификации. Схемы сертификации.
14. Виды взаимозаменяемости и их характеристики.
15. Понятия точности и погрешности.
16. Понятие о размерах, сопряжениях, допусках отклонениях. Основные термины и определения.
17. Система допусков и посадок на гладкие цилиндрические сопряжения и ее характеристика.
18. Понятие о системе вала и системе отверстия.
19. Понятие температурного режима контроля.
20. Посадки с зазором, натягом и переходные. Графическое расположение полей допусков определение основных характеристик посадок.
21. Посадки с зазором гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.
22. Посадки с натягом гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.
23. Переходные посадки гладких цилиндрических соединений. Виды посадок, их характеристика и область применения.
24. Обозначение допусков и посадок на чертежах и в технических условиях.
25. Шероховатость поверхностей. Основные высотные параметры шероховатости.
26. Шероховатость поверхностей. Основные шаговые параметры шероховатости.
27. Обозначение шероховатости на чертежах и в технических условиях.
28. Основные погрешности формы.
29. Основные погрешности расположения поверхностей.
30. Суммарные отклонения.

31. Способы и методы измерения основных погрешностей формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.
32. Система допусков и посадок подшипников качения. Расчет и выбор посадок для подшипников качения.
33. Условное обозначение подшипников качения на чертежах и в технических условиях.
34. Классификация резьб. Назначение резьбы. Основные параметры метрической крепежной резьбы.
35. Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральной компенсация. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы, его содержание и назначение.
36. Допуски и посадки метрических крепежных резьб.
37. Обозначение резьбовых посадок и допусков на чертежах.
38. Способы и методы измерения резьбовых деталей. Комплексный и дифференцированный методы контроля резьб. Области применения.
39. Допуски и посадки цилиндрических зубчатых передач по ГОСТ 1643-81. Основные эксплуатационные требования, степени точности и нормы точности. Классификация зубчатых колес.
40. Норма кинематической точности зубчатых передач.
41. Норма плавности вращения зубчатых передач.
42. Норма бокового контакта зубчатых передач.
43. Гарантированный боковой зазор в зубчатых передачах. Назначение, виды и техническое обеспечение зазора.
44. Обозначение точности изготовления зубчатых колес и передач на чертежах и в технических условиях.
45. Размерные цепи. Виды размерных цепей. Основные понятия и определения. Задачи, решаемые при расчете размерных цепей.
46. Расчет размерных цепей методом максимум–минимум (прямая задача). Привести пример.
47. Расчет размерных цепей методом максимум–минимум (обратная задача). Привести пример.
48. Понятие о рассеивании размеров деталей. Методика статистической обработки и определения статистических характеристик и параметров выборки.
49. Погрешности, возникающие в процессе изготовления.
50. Расчет примерных цепей теоретико–вероятным методом (прямая задача). Привести пример.
51. Расчет примерных цепей теоретико–вероятностным методом (обратная задача). Привести пример.
52. Допуски и посадки шпоночных соединений.
53. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зубьев.
54. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев.
55. Контроль точности шлицевых соединений.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости: учебное пособие / В.С. Байделюк, Я.С. Гончарова, О.В. Князева. - СибГТУ (Сибирский государственный технологический университет), 2014.- 156 с. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70492](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70492) (дата обращения 10.01.2017г.).
2. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412168> (дата обращения 10.01.2017г.).
3. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т.: учебник для академического бакалавриата. Т.1 / Яков Михайлович Радкевич, Александр Георгиевич Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт., 2015. - 234 с. - 10экз.
4. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т.: учебник для академического бакалавриата. Т.2 / Яков Михайлович Радкевич, Александр Георгиевич Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт., 2015. - 597 с. - 10экз.
5. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=278949> (дата обращения 10.01.2017г.).
6. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / под ред. В.В. Алексеева. - М.: Академия, 2007. - 384 с. - 12экз.
7. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие / Алексей Георгиевич Сергеев, Михаил Владимирович Латышев, Владимир Васильевич Терегеря. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2004. - 560 с. - 47экз.
8. Васильков Д.В. Основы метрологии: учебное пособие для вузов. / Д.В. Васильков, Т.Б. Кочина, Т.П. Кочеткова. -СПб.: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2012. — 79 с. [https://e.lanbook.com/book/63682?category\\_pk=2458#authors](https://e.lanbook.com/book/63682?category_pk=2458#authors) (дата обращения 10.01.2017г.).
9. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебное пособие / К.К. Ким [и др.]; под ред. К. К. Кима. - СПб.: Питер, 2006. - 368 с. - 15экз.
10. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - М.: Форум, 2008. - 208 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=138307#none> (дата обращения 10.01.2017г.).

### б) дополнительная литература:

11. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению курсовой работы / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина, Ю.Н. Кошелева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 80с. - 50экз. (методический фонд кафедры «ТМС»).
12. Контроль точностных параметров изделий машиностроения: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина, С.А. Нестеров. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 52с. - 50экз. (методический фонд кафедры «ТМС»).
13. Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания к практическим занятиям / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина – Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. – 40с. - 50экз. (методический фонд кафедры «ТМС»).
14. Государственные стандарты.



**в) интернет-ресурсы:**

15. Интернет-ресурс <http://znanium.com/>
16. Интернет-ресурс <https://e.lanbook.com/>
17. Интернет-ресурс [http://dep\\_tms.pnzgu.ru](http://dep_tms.pnzgu.ru)


**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» при освоении ООП ВО необходимо следующее материально-техническое обеспечение: лаборатории 4-102 и 4-115 с оборудованием для измерения параметров качества поверхности.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Программу составили:

Сорокина Н.В., к.т.н., доцент кафедры  
«Технология машиностроения»

  
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры  
«Технология машиностроения»

Протокол № 1 от «01» 09 2016 года


Зав. кафедрой

«Технология машиностроения»

д.т.н., профессор

Зверовщиков А.Е.

(название кафедры)

  
(подпись, Ф.И.О., дата)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры  
«Сварочное, литейное производство и материаловедение»

Протокол № 2 от «15» 09 2016 года

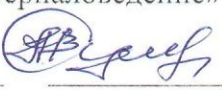
/Зав. кафедрой

«Сварочное, литейное производство и материаловедение»

д.т.н., профессор

Розен А.Е.

(название кафедры)

  
(подпись, Ф.И.О., дата)


Программа одобрена методической комиссией факультета машиностроения и транспорта

Протокол № 1

от «30» 09 2016 года

Председатель методической комиссии  
факультета машиностроения и транспорта  
к.т.н., доцент кафедры  
«Транспортные машины»

Логинов О.Н.

  
(подпись, Ф.И.О., дата)

