

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

« 30 » июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. 06

Метрология, стандартизация и сертификация

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
 Информационные технологии в производствах и сервисе

Профили подготовки: технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		108
	Аудиторные занятия	68		16
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия	17		4
	Практические занятия	17		4
	Самостоятельная работа	40		88
	Промежуточная аттестация	-		4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	5		5
	Контрольная работа			5
	Курсовой проект (работа)	-		-
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		3

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					3							
Очно-заочная												
Заочная				0,5	2,5							

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области национальной и международной стандартизации, в области организационных, научных и методических основ обеспечения взаимозаменяемости и контроля качества изделий, метрологического обеспечения производства, в области систем, правил и порядка применения сертификации.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные положения и структуру различных систем стандартизации; дать представление о научной, методической и правовой основах стандартизации; научить практическому использованию различных видов стандартов, межотраслевых нормативов и других нормативно-технических документов; раскрыть принципы построения единой системой нормирования основных показателей точности и качества изделий.

- Научить обоснованно решать вопросы анализа и расчета точности основных деталей и узлов машин, вопросы выбора и использования важнейших характеристик и норм взаимозаменяемости различных видов сопряжений в технике; привить практические навыки в расчетах точности сопряжений и выборе оптимальных посадок.

- Раскрыть основополагающие теоретические и практические принципы метрологии; рассмотреть основные понятия, связанные с объектами, методами и средствами измерения; установить закономерности формирования результата измерения, сформулировать понятие погрешностей измерений, раскрыть причины их появления.

- Рассмотреть основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; представить структуру и функции Государственной метрологической службы РФ, государственного метрологического контроля и надзора; раскрыть принципы метрологического обеспечения производства;

- Продемонстрировать особенности различных видов средств измерений, применяемых в технике, рассмотреть их основные метрологические показатели и характеристики; раскрыть основные принципы выбора и применения средств измерения для контроля точности и качества конкретных элементов сопряжений.

- Раскрыть основные положения и принципы применения сертификации, ее основные цели и объекты, показать роль сертификации в повышении качества продукции; изучить формы подтверждения соответствия, схемы и системы сертификации, условия осуществления, правила и порядок проведения сертификации; рассмотреть функции органов по сертификации и испытательных лабораторий.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-6	способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Второй
Планируемые результаты обучения Знать: - правила и условия выполнения работ при проведении контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам - основы теории расчета точности кинематических и размерных цепей при проектировании технологического оборудования Уметь: - выбирать оптимальные нормы точности (допуски, квалитеты, классы, степени, предельные		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>отклонения) на основные параметры элементов машин по стандартам систем ОНВ и ЕСДП</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять теорию размерных цепей для расчета допусков составляющих размеров узловой сборки машин <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета требуемых параметров и норм точности по стандартным методикам и справочным данным - навыками расчета допусков размеров, входящих в размерные цепи, при проектировании элементов технологического оборудования 		
ПК-9	<p>умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	Второй
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы контроля качества изделий, устройство, основные характеристики и принцип действия различных групп измерительных инструментов; основные правила выбора средств измерений для контроля точности элементов машин при их изготовлении <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать метрологическое обеспечение технологических процессов изготовления машин с использованием типовых методов контроля качества изделий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками профессиональной деятельности при выборе и использовании измерительных средств для контроля различных деталей и их элементов в ходе технологического процесса изготовления машины 		
ПК-16	<p>умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	Второй
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы планирования и проведения испытаний материалов и готовых изделий, стандартные методики и алгоритмы обработки результатов испытаний <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять работы в области научно-технической деятельности по применению методов стандартных испытаний материалов и готовых изделий, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения измерений при проведении испытаний по определению свойств используемых материалов и готовых изделий 		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Компьютерные технологии в инженерной графике (ПК-6)
- Материаловедение. Технология конструкционных материалов (ПК-6, ПК-9, ПК-16)
- Детали машин (ПК-6)
- Автоматизация инженерно-графических работ (ПК-6)
- Сопротивление материалов (ПК-16)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы стандартизации			
<p>Тема 1. Основные понятия и определения в области стандартизации. Обеспечение качества изделий как основная цель деятельности по метрологии, стандартизации и сертификации. Цели, задачи и сфера деятельности стандартизации. Законодательная база стандартизации и технического регулирования. Виды и категории стандартов. Технические регламенты. Объекты и субъекты стандартизации. Международная, региональная и национальная стандартизация. Межотраслевые системы стандартов. Порядок разработки стандартов.</p> <p>Методические основы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Унификация, систематизация и оптимизация. Ряды предпочтительных чисел, параметрическая стандартизация. Стандартизация в области информационных технологий.</p>	20		18
<p>Тема 2. Основные нормы взаимозаменяемости ОНВ и единая система допусков и посадок ЕСДП. Взаимозаменяемость и методы ее обеспечения. Стандартизация как нормативная база взаимозаменяемости. Нормальные линейные размеры. Нормальная температура измерения. Допуск, поле допуска, единица допуска, качества точности. Ряды допусков и интервалы размеров. Понятие о соединениях и посадках. Группы посадок. Зазоры и натяги. Предпочтительные поля допусков. Расчет и выбор посадок. Обозначения допусков и посадок на чертежах.</p>	14		14
<p>Тема 3. Нормирование показателей точности изделий в технике. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей, волнистости и шероховатости. Обозначения на чертежах.</p> <p>Взаимозаменяемость конических и угловых соединений. Допуски и посадки в соединениях с подшипниками качения. Взаимозаменяемость резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений. Нормирование точности зубчатых и червячных передач.</p> <p>Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Методы максимума-минимума и теоретико-вероятностный, прямая и обратная задачи. Селективная сборка. Методы пригонки и регулировки. Расчет точности кинематических цепей.</p>	20		18
Текущий контроль 1 (устный опрос)	1		
Учебный модуль 2. Основы метрологии			
<p>Тема 4. Основные понятия в области метрологии. Роль измерений. Цели, задачи и принципы метрологии. Составные части метрологии. Законодательная база метрологии. Объекты и субъекты метрологии. Измеряемые величины, понятия размера и размерности. Классификация физических величин и единиц их измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Система воспроизведения единиц физических величин. Эталоны основных физических величин. Виды и методы измерений. Измерения и контроль: понятия, виды.</p>	10		10
<p>Тема 5. Средства и методы измерений. Метрологические характеристики и показатели средств измерений. Измерительные сигналы. Измерительные шкалы. Погрешности измерений, их классификация и причины возникновения. Методика выполнения измерений Критерии качества измерений. Неопределённость результатов измерений Подготовка и выполнение измерительного эксперимента Определение количества измерений Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Исключение промахов.</p>	10		10
<p>Тема 6. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения. Меры. Эталоны единиц величин. Передача информации о размерах</p>	12		12

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
единиц. Поверка и калибровка средств измерения, поверочные схемы. Метрологическое обеспечение производства. Государственная метрологическая служба РФ. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Группы средств измерений. Универсальные СИ. Калибры и шаблоны. Оптические, пневматические и электрические приборы. Специфика физико-химических измерений.			
Текущий контроль 2 (устный опрос)	1		
Учебный модуль 3. Основы сертификации, оценка и подтверждение соответствия			
Тема 7. Основные понятия о сертификации, ее цели, задачи и принципы. Качество продукции и защита потребителей. Роль сертификации в повышении качества продукции. Аудит качества. Виды и формы оценки и подтверждения соответствия. Объекты и субъекты (участники) сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация.	6		6
Тема 8. Правила и порядок проведения сертификации продукции и услуг. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Сертификация систем качества. Контроль качества, его место в оценке соответствия. Сертификат соответствия, знаки соответствия. Законодательная и нормативная база сертификации.	5		4
Текущий контроль 3 (защита расчетно-графической работы)	1		-
Текущий контроль (контрольная работа)			12
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет	8		4
ВСЕГО:	108		108

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	4			4	1
2	5	4			4	1
3	5	6			4	1
4	5	6			4	1
5	5	4			5	1
6	5	4			5	1
7	5	4			5	1
8	5	2			5	1
ВСЕГО:		34				8

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Практическое занятие 1. Изучение основополагающих стандартов ЕСП. Стандарт на нормальные линейные размеры.	3	2				
2	Практическое занятие 2. Работа с таблицами допусков и посадок. Расчет предельных размеров, зазоров и натягов.	3	2			5	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Практическое занятие 3. Выбор посадок для типовых сопряжений в машинах. Расчет посадок с натягом и переходных.	3	2				
3	Практическое занятие 4. Выбор и расчет параметров отклонений формы и расположения поверхностей.	3	2				
3	Практическое занятие 5. Выбор и расчет посадок для подшипников качения.	3	2				
5	Практическое занятие 6. Определение вероятности нахождения размера в поле допуска.	3	2			5	1
6	Практическое занятие 7. Изучение метрологических характеристик средств измерений. Выбор измерительных средств по допустимой погрешности измерения.	3	2			5	1
6	Практическое занятие 8. Расчет исполнительных размеров калибров.	3	2			5	1
8	Практические занятия 9. Изучение сертификата соответствия и маркировочных знаков на продукции	3	1				
ВСЕГО:			17				4

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Контроль точности деталей универсальными средствами измерений	5	4			5	1
4	Изучение эталонной базы и работа с плоскопараллельными концевыми мерами	5	2			5	1
3	Контроль формы и взаимного расположения поверхностей деталей	5	2			-	-
3	Контроль основных параметров метрической резьбы	5	2			-	-
3	Контроль шероховатости поверхностей деталей	5	2			5	1
6	Изучение конструкций гладких и резьбовых калибров, шаблонов. Контроль точности калибров на прецизионных приборах	5	2			5	1
6	Контроль точности изготовления партии деталей, оценк	5	3			-	-

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	погрешности измерения и исключение промахов						
ВСЕГО:			17				4

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2,	Устный опрос	5	2			-	-
3	Расчетно-графическая работа	5	1			-	-
1-3	Контрольная работа	5	-			5	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	17			4 5	10 60
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	5	7			5	6
Выполнение расчетно-графической работы	5	8			-	-
Выполнение домашних заданий	-	-			5	12
Подготовка к зачету	5	8			5	4
ВСЕГО:			40			92

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог (проводятся с целью активного и глубокого усвоения новых измерительных методик, развития познавательного интереса у учащихся)	12		4
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента по контролю точности и качества поверхности с применением новых методик измерений	8		2
ВСЕГО:		20		6

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Посещение лекций, прохождение текущего контроля	20	5 баллов за каждую лекцию (17 лекций), максимум 85 баллов; 7,5 баллов за правильные и полные ответы на вопросы текущего контроля (2 вопроса), максимум 15 баллов.
2	Выполнение и защита практических и лабораторных работ	20	4 балла за посещение и выполнение каждой работы (8+7=15 занятий в семестре), максимум 55 баллов; 2 балла за каждый грамотно написанный, качественно оформленный и представленный в срок отчет, максимум 30 баллов; 1 балл за защиту каждого отчета по практической или лабораторной работе, максимум 15 баллов.
4	Выполнение и защита расчетно-графической работы РГР (содержание РГР представлено в кафедральных методических указаниях)	20	Качество РГР - максимум 80 баллов (80 баллов - отлично, 60 - хорошо, 40 - удовлетворительно)
Срок представления РГР с момента выдачи задания - максимум 20 баллов (20 баллов – 1 месяц, 15 баллов - 2 месяца, 10 баллов - 3 месяца).			
5	Сдача зачета	40	40 баллов за ответ на каждый вопрос с учетом полноты и качества ответа (2 вопроса в билете); максимум 80 баллов; 20 баллов за правильное решение одной практической задачи в билете, максимум 20 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014. – 334 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> 4151.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Фаюстов А.А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / Фаюстов А.А., Гуреев П.М., Гришин В.Н.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-

9729-0447-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98423.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

б) дополнительная учебная литература

1. Соколов В.П. Метрология, стандартизация и сертификация. Универсальные средства технических измерений. Предельные калибры: учебное пособие / Соколов В.П.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 137 с. — ISBN 978-5-7937-1477-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/102442.html> (. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Соколов, В. П. Метрология. Поверка и калибровка универсальных средств измерений. Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ. / В.П.Соколов. – СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2019 г. – 63 с. Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2019194, по паролю. – Загл. с экрана.

3. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие / Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Егоркин О.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие / Егоркин О.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-4487-0583-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86939.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86939>

5. Стандартизация и сертификация промышленной продукции : учебное пособие / . — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-4487-0440-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79681.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Соколов, В. П. Взаимозаменяемость и нормирование точности. Гладкие цилиндрические и резьбовые сопряжения: учеб. пособие / В. П. Соколов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2020. – 144 с. ISBN 978-5-7937-1896-7. Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2020243, по паролю.

2. Соколов В.П. Метрология, стандартизация и сертификация. Программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения. – СПб.: ФГБОУВО «СПбГУПТД», 2019 г. – 30 с. Режим доступа: Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=201935, по паролю, по паролю..

3. Соколов В. П. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические указания к применению балльно-рейтинговой системы для оценки уровня сформированности компетенций обучающихся по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». ЭИ. ФГБОУВПО, СПбГУТД, 2015. – 13 с. - Режим доступа: <http://publish.sutd.ru>.

4. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL:[http:// standard.Gost.ru.wps/portal/](http://standard.gost.ru/wps/portal/)

2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL:[http:// www.gost.ru/wps/portal/](http://www.gost.ru/wps/portal/)

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Windows 10.

2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc,

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная лаборатория метрологии на 15 мест.

2. Видеопроектор с экраном.

3. Государственные стандарты ЕСПД и ОНВ нормы точности и взаимозаменяемости деталей и узлов технологического оборудования (параметры точности, шероховатости, отклонений формы и расположения поверхностей и др.).

4. Кинофильмы по стандартизации и метрологии (по каталогу кафедры).

5. Перечень приборов и оборудования для проведения лабораторных работ
Компьютерная установка с мини телекамерой для проведения измерений.

Штангенциркули ШЦ и ШЦЦ-I, II, III – 10 шт.

Штангенрейсмас – 1 шт.

Микрометры МК и МКЦ 25, 50 и 75 (на стойках) - по 5 шт.

Микрометрические глубиномеры (ГМ, ГМЦ) и др.

Наборы плоскопараллельных концевых мер – 5 комплектов.

Набор угловых мер – 1 комплект.

Индикаторы часового типа ИЧ-2, 5, 10 (со штативами) – 10 комплектов.

Индикаторные головки ИГМ – 10 шт.

Штативы и стойки индикаторные – 5 шт.

Индикаторные нутромеры НИ-18, НИ 50– 3 компл.

Принадлежности к индикаторным нутромерам ПРИ-1м – 1 компл.

Рычажные скобы – 2 шт.

Биениемер ПБМ 200 – 1 шт.

Приборы для измерения шероховатости МИС-11 – 2 шт., МИИ-10 – 1 шт.

Эталоны шероховатости поверхностей при различных методах обработки – 1 комплект.

Комплект приборов для контроля среднего диаметра резьбы -1 компл.

Оптиметры вертикальный ИКВ и горизонтальный ИКГ – 3 шт.

Комплект приборов для контроля параметров точности зубчатых колес – 1 компл.

Калибры гладкие (пробки и скобы) разные – 10 штук.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные и раздаточные материалы:

Комплект плакатов «Допуски и посадки» – 20 плакатов.

Комплект плакатов «Технические измерения в машиностроении» – 12 плакатов.

Комплект диапозитивов «Метрология. Единицы физических величин».

Комплект диапозитивов «Конструкция и регулировка делительных и контрольно-измерительных приспособлений для металлорежущих станков».

Кинофильм «Средства автоматического контроля в машиностроении».

Кинофильм «Битва за эталон» (Интернет-ресурс).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают формирование теоретической базы дисциплины. На основе лекций формируется комплексный подход к изучению основ стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия. Основное содержание курса иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по разделам дисциплины.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимися предполагает выполнение следующих видов работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработку рабочей программы и составление краткого конспекта лекций с фиксацией основных положений, формулировок и выводов • работу с рекомендованной литературой, поиск в ней ответов на поставленные во время лекций вопросы
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия предполагают закрепление теоретического материала и приобретение навыков практического использования стандартов, справочной литературы, других нормативных источников и средств измерений при выполнении учебных экспериментов на лабораторных установках и контрольно-измерительных приборах.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся на основе методических указаний изучает конструкцию и принцип действия различных средств измерений, осваивает методику работы с прибором, получает навыки обработки результатов измерений и оформления отчетов в соответствии с рекомендациями нормативных документов</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки рекомендованных учебно-методических материалов по дисциплине и других источников информации; подготовки и выполнения расчетно-графической работы; а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с вариантами тестов и перечнем контрольных вопросов, проработать конспекты лекции и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-6 / второй этап	Обоснованно формулирует основные требования к назначению норм точности при разработке и оформлении проектно-конструкторской и технической документации в соответствии с нормативными документами. Дает правильную классификацию размерных цепей, ориентируется в методах их расчета.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (15 вопросов)
	Обосновывает выбор основных параметров точности и качества проектируемых изделий при разработке рабочей проектно-технической документации. Использует методику расчета размерных цепей на основе полной и неполной взаимозаменяемости.	Решение практических задач Расчетно-графическая работа	Комплект задач по вариантам (5 задач по 5 вариантов)
	Применяет нормативно-техническую документацию для выбора параметров и норм точности при разработке рабочей документации.. Производит правильные расчеты допусков размеров в размерных цепях при решении проектной и проверочной задач.	Решение практических задач Расчетно-графическая работа	Комплект задач по вариантам (5 задач по 5 вариантов)
ПК-9 / второй этап	Анализирует условия применения различных методик контроля качества изделий, объясняет правила выбора средств измерений в производственных условиях.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (14 вопросов)
	Выбирает оптимальные средства измерений и методы контроля качества изделий для обеспечения их изготовления	Решение практических задач	Комплект задач по вариантам (5 вариантов по 5 заданий)
	Демонстрирует умелое использование универсальных средств измерений, правильно применяет методику контроля качества изделий	Решение практических задач	Комплект задач по вариантам (5 вариантов по 5 заданий)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-16 / второй этап	Формулирует основные принципы планирования и проведения испытаний, дает характеристику методам их проведения и обработки результатов испытаний.	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (13 вопросов)
	Подбирает оптимальные методы, средства и технологии испытаний	Выполнение практического задания	Комплект задач по вариантам (5 задач по 5 вариантов)
	Проводит испытания точности используемых измерительных приборов и приспособлений, применяемых при проведении испытаний материалов и узлов технологических машин.	Решение практических задач	Комплект задач по вариантам (5 вариантов по 5 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
40 – 100	Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные и практические работы и представил результаты в виде отчетов или в форме презентаций; выполнил в соответствии с разработками кафедры и защитил расчетно-графическую работу по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные и практические работы, не представил их результаты в виде отчетов или в форме презентации; не смог изложить содержание и выводы своей расчетно-графической работы, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Общая цель и принципы стандартизации. Сфера деятельности и объекты стандартизации. (ПК-6)	1
2	Категории и виды стандартов и других нормативных документов. Правила их обозначения. (ПК-6)	1
3	Ряды предпочтительных чисел и нормальные линейные размеры, принципы их построения и использования. Применение принципа предпочтительности для построения рядов значений геометрических параметров изделий (ПК-6)	1
4	Методы и формы стандартизации. Унификация, симплификация, типизация, агрегатирование. (ПК-6)	1
5	Понятие взаимозаменяемости и ее виды. Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам, функциональная взаимозаменяемость. Методы обеспечения взаимозаменяемости (ПК-6).	1
6	Принципы построения системы допусков ИСО. Ряды полей допусков.	2

	Предпочтительные поля допусков. Диапазоны и интервалы размеров (ПК-6).	
7	Применение единицы допуска для построения системы квалитетов точности. Обозначение квалитетов и области их применения (ПК-6)	2
8	Сопрягаемые и несопрягаемые размеры (поверхности). Понятия о соединениях и посадках. Типы посадок (ПК-6)	2
9	Применение посадок в системе отверстия (СА) и в системе вала (СВ) (ПК-6)	2
10	Взаимозаменяемость по форме поверхностей. Примеры условных обозначений предельных отклонений формы поверхностей на чертежах (ПК-6)	2
11	Взаимозаменяемость по расположению поверхностей. Примеры условных обозначений предельных отклонений расположения поверхностей на чертежах (ПК-6)	3
12	Нормирование шероховатости поверхностей. Правила выбора параметров шероховатости и обозначения шероховатости на чертежах. (ПК-6)	3
13	Волнистость поверхности деталей, ее нормируемые параметры (ПК-6).	3
14	Допуски и посадки деталей в соединениях с подшипниками качения. (ПК-9)	
15	Допуски и посадки резьбовых соединений. Нормирование точности резьбовых соединений, обозначение точности резьб на чертежах (ПК-9).	3
16	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Обозначения их точности на чертежах (ПК-9)	3
17	Допуски и посадки для зубчатых колес и передач. Обозначение их точности на чертежах. (ПК-9)	3
18	Размерные цепи: их определение, назначение и области применения. Методы решения размерных цепей (ПК-6)	3
19	Линейные, плоские, пространственные и угловые размерные цепи. Методы решения размерных цепей (ПК-6)	3
20	Основные понятия и определения в области метрологии. Виды метрологии (ПК-16).	4
21	Измерительные шкалы: шкала интервалов и шкала отношений, условные шкалы, метрические (физические шкалы). Особенности их построения, примеры применения (ПК-16).	4
22	Международная система единиц физических величин. Основные и дополнительные единицы системы СИ, их определения, размерности, наименования, обозначения. Кратные и дольные единицы. (ПК-9).	4
23	Меры физических величин. Эталоны единиц измерения; передача размеров от эталонов к рабочим средствам измерений. Концевые меры длины. (ПК-9)	4,6
24	Измерения и контроль. Классификация видов контроля (по возможности использования продукции после контроля, по распределению во времени, по стадии технологического процесса, по объекту контроля и др.) (ПК-16).	5,8
25	Виды средств измерений: образцовые и рабочие; меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы и др. (ПК-9)	5
26	Основные метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений (ПК-9).	5
27	Условия проведения измерений, номинальные, нормальные и рабочие значения условий Стандартная температура контроля. Расчет температурной погрешности измерений (ПК-16)	5
28	Классификация погрешностей измерений: основные и дополнительные, абсолютные, относительные и приведенные, статические и динамические (ПК-16)	4
29	Систематические и случайные погрешности измерений. Причины возникновения погрешностей. Критерии качества измерений: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость. Примеры их оценки (ПК-16)	4
30	Поверка средств измерений. Методы поверки, поверочные схемы (ПК-16).	6
31	Сущность калибровки измерительных средств. Объекты и субъекты калибровки. Схемы калибровки (ПК-16)	6
32	Классификация и краткая характеристика групп средств измерений. Примеры применения конкретных измерительных приборов в технике (ПК-9).	5
33	Выбор универсальных измерительных средств по допустимой погрешности измерения (ПК-9)	6
34	Универсальный измерительный инструмент: штангенциркули, микрометры, индикаторы. Назначение, устройство, точность измерения, правила использования (ПК-9).	6, 8
35	Специальные измерительные средства: калибры для контроля отверстий, назначение, конструктивное исполнение, расположение полей допусков, исполнительные размеры (ПК-9)	5, 8
36	Специальные измерительные средства: калибры и контракалибры для контроля валов: назначение, конструктивное исполнение, расположение полей допусков,	5, 8

	исполнительные размеры ((ПК-9)	
37	Методы и технические средства измерения (контроля) шероховатости поверхности (ПК-9)	5,8
38	Сертификация промышленной продукции, товаров и услуг: основные понятия, цели и принципы. Роль сертификации в обеспечении качества продукции. Правила и порядок проведения сертификации продукции (ПК-16)	7,8
39	Формы подтверждения соответствия. Сертификат соответствия, знаки соответствия (ПК-16).	7
40	Обязательная и добровольная сертификация. Участники сертификации (ПК-16).	7
41	Правила заполнения сертификата соответствия; защита копий сертификата от подделок (ПК-16).	8
42	Органы по сертификации, испытательные лаборатории, их аккредитация. Центры сертификации (ПК-16).	8

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	Тема 1. Основные понятия и определения в области стандартизации. <i>Укажите главный субъект российской стандартизации:</i> 1) Ростехрегулирование; 2) Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации; 3) Центр стандартизации и метрологии; 4) Ростест.	1)
2	Тема 2. Методические основы стандартизации. <i>Какой метод стандартизации заключается в установлении и отборе негативных объектов, нецелесообразных для дальнейшего производства и применения:</i> 1) оптимизация; 2) селекция; 3) симплификация; 4) систематизация; 5) упорядочение.	3)
3	Тема 3. Основные нормы взаимозаменяемости ОНВ и единая система допусков и посадок ЕСДП. <i>Что называют допуском размера?</i> а) разность между нижним и верхним отклонением б) разность между наибольшим и номинальным размерами в) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями	в)
4	Тема 4. Нормирование показателей точности изделий в технике <i>Отклонением формы поверхностей называется</i> а) неровности формы поверхности, полученной в результате обработки б) отклонение профиля продольного сечения в) отклонение от плоскостности и цилиндричности деталей г) отклонение формы реальной поверхности от формы номинальной поверхности	г)
5	Тема 5. Основные понятия в области метрологии <i>Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств — это.....</i> а) поверка; б) контроль; в) измерение; г) экспертиза.	в)
6	Тема 6. Средства и методы измерений. <i>Эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средством измерений, называется...</i> а) первичным; б) вторичным; в) рабочим; г) национальным.	в)
7	Тема 7. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). <i>В чем состоит принципиальное отличие поверки от калибровки:</i> 1) обязательный характер; 2) добровольный характер; 3) заявительный характер; 4) правильного ответа нет.	1)
8	Тема 8. Основные понятия о сертификации, ее цели, задачи и принципы.	

	<p>Какой субъект выдает сертификат соответствия:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) испытательная лаборатория; 2) орган по сертификации; 3) Ростехрегулирование; 4) центральный орган по сертификации; 5) эксперт. 	2)
9	<p>Тема 9. Правила и порядок проведения сертификации продукции и услуг. <i>Назовите способы добровольного подтверждения соответствия:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) декларации о соответствии (подлинник или копия); 2) знак обращения на рынке; 3) знак соответствия; 4) сертификат качества; 5) сертификат соответствия (подлинник или копия); 6) способы получения действительных значений показателей качества. 	3), 5)

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены в качестве оценочного средства в таблице подпункта 10.1.1.

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	<p>Тема 1. Основные понятия и определения в области стандартизации <i>В структуре международной организации по стандартизации имеется комитет ПЛАКО. Поясните функции этого комитета.</i></p>	ПЛАКО (техническое бюро совета ИСО) подготавливает положения по планированию работы ИСО, организации и координации технических сторон работы.
2	<p>Тема 2. Методические основы стандартизации. <i>На машиностроительном предприятии проводится работа по установлению параметрического ряда упаковок. Укажите какой метод стандартизации может быть применен с целью установления и отбора положительных объектов, целесообразных для дальнейшего производства и применения в параметрическом ряде..</i></p>	Селекция
3	<p>Тема 3. Основные нормы взаимозаменяемости ОНВ и единая система допусков и посадок ЕСДП. <i>По предложенному описанию определите метод обеспечения точности замыкающего звена:</i> Этот метод предусматривает доработку отдельных деталей, которые выполняются с заранее предусмотренным припуском на доработку. Метод отличается достаточно высокой трудоемкостью процесса (сборка, определение размера для доработки, пригонка и повторная сборка). Достоинством этого решения является простота конструкции, в размерную цепь которой вводят специально дорабатываемые детали, которые имеют простейшую форму, технологичны в сборке и пригонке.</p>	Сборка с компенсацией (метод пригонки)
4	<p>Тема 4. Нормирование показателей точности изделий в технике <i>Представьте стандартное обозначение шлицевого вала для следующего условия:</i> центрирование выполнено по внутреннему диаметру d, число шлицев - 8, внутренний диаметр 36 мм и посадка по этому диаметру H7/e8; наружный диаметр 40 мм и посадка по этому диаметру H12/a11; ширина шлицев 7 мм и посадка по размеру $D9/f8$</p>	$d - 8 \times 36e8 \times 40a11 \times 7f8$
5	<p>Тема 5. Основные понятия в области метрологии <i>В технической документации предприятий нередко встречается использование внесистемных единиц. Существуют определенные правила их перевода в основные или производные единицы. Используя эти правила решите следующую задачу:</i> Давление воздуха в заводской пневматической сети изменяется от 3 ат до 6 ат. Выразите давление в единицах системы Си.</p>	$P=3 \cdot 9,80665 \cdot 10^4 = 0,3$ МПа, $P=6 \cdot 9,80665 \cdot 10^4 = 0,6$ МПа.

6	<p>Тема 6. Средства и методы измерений. <i>При проведении измерительного эксперимента потребовалось округлить результаты измерений.</i> Пользуясь правилами округлений до целых, запишите результаты следующих измерений: 3478,4 м; 4578,6 м; 5674,54 м; 1234,50 мм; 43210,500 с; 8765,50 кг; 232,5 мм; 450,5 с; 877,5 кг.</p>	<p>Ответ: 3478 м; 4579 м; 5675 м; 1234 мм; 43210 с; 8766 кг; 232 мм; 450 с; 878 кг.</p>
7	<p>Тема 7. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) <i>На предприятии проводится плановая поверка электроизмерительных приборов.</i> Необходимо определить приведенную погрешность амперметра, если его диапазон измерений от –5 А до +5 А, значение поверяемой отметки шкалы равно 3 А, а действительное значение измеряемой величины – 2,98 А.</p>	<p>Решение. Приведенная погрешность ($\gamma\%$) амперметра определяется следующим образом: 1) $\Delta x = 3\text{А} - 2,98\text{А} = 0,02\text{А}$. 2) $\gamma = (\Delta x / X_N) \cdot 100\% = (0,02 / 10) \cdot 100\% \approx 0,2$. Ответ: $\gamma \approx 0,2\%$</p>
8	<p>Тема 8. Основные понятия о сертификации, ее цели, задачи и принципы <i>На предприятии готовится введение системы подтверждения соответствия на добровольной основе.</i> Назовите формы и объекты подтверждения соответствия требованиям на добровольной основе</p>	<p>а) форма подтверждения соответствия – <i>добровольная сертификация</i>; б) объекты – <i>продукция, процессы (работы) и услуги.</i></p>
9	<p>Тема 9. Правила и порядок проведения сертификации продукции и услуг <i>На изделии или его упаковке имеются маркировочные знаки.</i> Назовите обозначение, служащее для информирования приобретателей такого изделия о соответствии объекта сертификации национальному стандарту или требованиям, установленным системой добровольной сертификации</p>	<p>Согласно закону РФ «О техническом регулировании» для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации служит знак соответствия.</p>

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачета

При проведении зачета время, отводимое на подготовку, составляет не более 40 минут на каждого студента.

Для выполнения практического задания по расчету допусков и посадок предоставляется необходимая справочная информация, таблицы стандартов; обучающимся необходимо иметь линейку, карандаш, калькулятор.