

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

05

2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Метрология, стандартизация и сертификация
для направления: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

по профилю: Технология машиностроения

форма обучения: заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Контактные занятия (всего)	18	18			
В том числе:	-	-			
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Самостоятельная работа (всего)	126	126			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	КР	КР			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	зачет			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		

Кафедра – Технология машиностроения и приборостроения

Составители – Чумакова Елена Валентиновна, к.т.н., доцент.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), № 1000 от 11.08.2016 и утверждена на заседании кафедры


Протокол от « 20 » 05 . 2019 № 5

Заведующий кафедрой «Технология машиностроения и приборостроения»


_____ Р. М. Бакиров
« 20 » 05 2019 г.


СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных
производств, профиль – Технология машиностроения


_____ А. Н. Шельпяков
« 20 » 05 2019 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль – Технология машиностроения

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»


_____ Соловьева Л.Н.
« 20 » 05 2019 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины		Метрология, стандартизация и сертификация					
Номер		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i>		6
Кафедра		<i>Программа</i>		15.03.05 «Конструкторско – технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), профиль – «Технология машиностроения»			
Составитель		Чумакова Е.В. к.т.н., доцент					
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Цели: ознакомление с основами метрологии, стандартизации и сертификации.</p> <p>Задачи: приобретение знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации для решения задач технологии машиностроения, связанных с использованием стандартов и других нормативных документов, выбором и применением средств измерения, проведением работ по сертификации продукции машиностроения.</p> <p>Знания: знать основы метрологии и метрологического обеспечения, правовые основы стандартизации, основные положения Государственной системы стандартизации, условия осуществления сертификации продукции и систем качества.</p> <p>Умения: уметь нормировать показатели точности деталей машин и механизмов, решать задачи размерного анализа.</p> <p>Навыки: работать с нормативными документами и средствами измерений, используемыми на предприятиях машиностроения.</p> <p>Лекции (основные темы): Стандартизация. Основные цели и объекты сертификации. Метрология. Погрешности.</p> <p>Практические работы: Решение задач. Контрольные работы по тестовым вопросам.</p> <p>Лабораторные работы: Статистические методы определения погрешностей. Средства измерений.</p>					
Основная литература		<p>1. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72129.html</p> <p>2. Червяков, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П. А. Галкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-8265-1426-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64114.html</p>					
Технические средства		Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, для самостоятельной работы студентов, выполнение КР.					
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля					
Профессиональные		<p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;</p> <p>ПК-19 Способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.</p>					
Зачетных единиц	4	Форма проведения занятий	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
		Всего часов - 144	6	6	6	126	
Виды контроля	Диф.зач /зач/ экз	КП/КР	Условие зачета дисциплины	Получение оценки «зачтено»; «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям, зачету; выполнение курсовой работы и заданий СР	
формы	Зачет	Курсовая работа					
Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины			Математика, физика, инженерная графика				

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является подготовка инженеров, способных применять современные средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции, обеспечивать высокоэффективное функционирование систем контроля, диагностики и испытания продукции, использованием стандартов и других нормативных документов.

Задачи дисциплины:

- участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и технической документации, техническим условиям и другим нормативным документам;
- участие в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств;
- участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- участие в работах по стандартизации и сертификации технологических процессов, средств технологического оснащения, автоматизации и управления, выпускаемой продукции машиностроительных производств;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные показатели качества выпускаемой продукции,
- оценку брака выпускаемой продукции и анализ причин его появления,
- соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации по стандартизации, унификации,
- метрологическую поверку средств измерения,
- методики контроля и испытания машиностроительных изделий

уметь:

- оценивать показатели качества выпускаемой продукции,
- оценивать брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению,
- участвовать в метрологической поверке средств измерения,
- определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации,
- применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий.

владеть:

- навыками выполнения контроля и испытания машиностроительных изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения.
- методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;

уметь:

- выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.

владеть:

- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика, Физика, Инженерная графика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценку брака выпускаемой продукции и анализ причин его появления.
2.	Соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, стандартизации, унификации.
3.	Метрологическая поверка средств измерения
4.	Методики контроля и испытания машиностроительных изделий

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Оценивать показатели качества выпускаемой продукции, брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.
2.	Участвовать в метрологической поверке средств измерения
3.	Определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации.
4.	Применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выполнять контроль и испытания машиностроительных изделий

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению.	1,2,3,4	1,2,3,4	1
ПК-19 Способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией;	1,2,3,4	1,2,3,4	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Основные понятия и определения метрологии. Методы и средства измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации. Погрешности. Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценка брака и анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению. Средства измерения. Методики контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения. Метрологическая поверка средств измерения.	6		2	2	6	38	Ответы на тестовые вопросы. Отчет по практической работе. Отчеты по лабораторным работам.
2	Основы стандартизации. Работы по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения	6		2	2	-	25	Ответы на тестовые вопросы. Отчет по практической работе. Отчеты по лабораторным работам.
3	Основы сертификации. Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации	6		2	2	-	25	Ответы на тестовые вопросы. Отчет по практической работе. Отчеты по лабораторным работам.
4	Курсовая работа	6					36	Расчетно-пояснительная записка с приложениями к курсовой работе (в эл. и печатном виде)
5	Зачет	6					2	Вопросы и задания на зачет

	Всего, в том числе контроль самостоятельной работы			6	6	6	126	
--	--	--	--	---	---	---	-----	--

*включая курсовое проектирование и контроль самостоятельной работы

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	<p><i>Раздел 1.</i></p> <p>1. Единицы измерения. Международная система единиц (система СИ). 2. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. 3. Погрешности измерений. 4. Многократные измерения. 5. Погрешности средств измерений. 6. Нормативно-правовые основы. 7. Метрологические службы. 8. Технические основы метрологического обеспечения. 9. Классификация средств измерений. 10. Применение СИ. 11. Основы проектирования СИ.</p>	1,2,3,4	1,2,3,4	1
2	<p><i>Раздел 2.</i></p> <p>1. Государственная система стандартизации. 2. Принципы и методы стандартизации. 3. Международная организация по стандартизации. 4. Категории и виды нормативных документов.</p>	1,2,3,4	1,2,3,4	1
3	<p><i>Раздел 3.</i></p> <p>1. Нормативно-методическое обеспечение сертификации. 2. Обязательная и добровольная сертификация 3. Сертификация систем качества и производств 4. Органы по сертификации и испытательные лаборатории</p>	1,2,3,4	1,2,3,4	1

4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Статистические методы определения погрешности обработки	2
2.	1	Измерение радиального биения	2
3.	1	Измерение точности конической поверхности инструмента с помощью синусной линейки	2
Всего			6

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1	Практическая работа тесты «Основные понятия и определения метрологии».	2

2.	2	Практическая работа тесты «Основы стандартизации»	2
3.	3	Практическая работа тесты «Основы сертификации»	2
Всего			6

4.5. Рекомендуемые образовательные технологии

Для проработки и закрепления учебного материала применяются традиционная, интерактивная и инновационная технологии обучения:

- Комплект типовых и индивидуальных заданий по каждой теме курса.
- Презентации конспектов лекций по разделам курса
- Исследования информационных процессов и анализ результатов.
- Комплект тестовых заданий и задач по каждой теме дисциплины.
- Индивидуальные задания для лабораторных работ
- Индивидуальные задания для курсовых работ

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	Основные понятия и определения метрологии. Методы и средства измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации. Погрешности. Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценка брака и анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению. Средства измерения. Методики контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения. Метрологическая поверка средств измерения.	1. Цели, задачи метрологии. Методы и средства. 2. Система СИ. 3. Виды погрешностей. 4. Систематические погрешности. 5. Случайные погрешности. 6. Грубые погрешности. 7. Задачи по разделу «Погрешности». 8. Четыре основы метрологического обеспечения. 9. Технические основы метрологического обеспечения. 10. Поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерения. 11. Средства измерения, применяемые в технологии машиностроения.	38
2	Основы стандартизации. Работы по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения	1. ГСС. 2. Работы по стандартизации. 3. Принципы и методы стандартизации. 4. Нормативные документы.	25
3	Основы сертификации. Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации	1. Федеральный закон «О техническом регулировании» 2. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. 3. Системы и схемы сертификации.	25

		4. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	
7	Курсовая работа	Задания по разделам курсовой работы	36
8	Зачет.	Вопросы и задания на зачет	2
Всего			126

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) Основная литература

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72129.html	2016
2	Червяков, В. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : конспект лекций для бакалавров дневного, заочного отделений, обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П. А. Галкин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 112 с. — 978-5-8265-1426-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64114.html	2017

б) Дополнительная литература

№ п.п.	Наименование книги	Год издания
1	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 791 с. — 978-5-4487-0335-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79771.html	2019
2	Таренко, Б. И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : тексты лекций / Б. И. Таренко, Р. А. Усманов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. — 222 с. — 978-5-7882-1048-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63727.html	2011
3	Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Меринов, Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Е. С. Кириллов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — 978-5-4487-0352-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79754.html	2019

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. Базаданных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

4. База данных Scopus <https://www.scopus.com> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
5. Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
6. Бесплатная электронная Интернет библиотека нормативно-технической литературы ТехЛит <http://www.tehlit.ru/>
7. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyyreestr-professionalnykh-standartov/>
8. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
9. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
10. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
11. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
12. Мировая цифровая библиотека <https://www.wdl.org/ru/> Электронная библиотека Programmer's Klondike <https://proklondike.net/>

г) Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Измерение точности конической поверхности инструмента с помощью синусной линейки». – Ижевск: ИжГТУ, 2007. – 11с.
2. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Контроль зубчатых колес». – Ижевск: ИжГТУ, 2005. – 30с.
3. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Измерение радиального биения». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2016. -19с.
4. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Статистические методы определения погрешностей обработки». – Ижевск: ИжГТУ, 2007. – 13 с.
5. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». ». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2013. -68с.
6. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Система СИ». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. - 15с.
7. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Стандартизация и унификация». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. -21с.
8. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Погрешности измерений». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2014. - 31с.
9. Чумакова Е.В. Методические указания к выполнению практической работы «Штриховое кодирование информации». – Воткинск: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова» ВФ, 2018. - 19с.
10. Методические указания «Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ». Составители: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf
11. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ составители Р.М. Бакиров, Е.В.Чумакова [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vfistu.ru/images/filts/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf

д) Программное обеспечение, используемое в учебном процессе:

№	Название ПО	Сокращенное наименование в рабочей программе дисциплины
1.	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17	КОМПАС-3D
2.	Microsoft Office2016	Microsoft Office
3.	Учебный комплект Электронный справочник конструктора, редакция 4, лицензия.	Учебный комплект Электронный справочник конструктора

7. . Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

2. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.

3. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения: занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные специальными приборами и установками, доской, столами, стульями.

4. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оборудованные доской, столами, стульями.

5. Специальные помещения - учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

6. Специальные помещения - учебные аудитории для проведения курсовой работы, оборудованные компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2020 - 2021	 15.05.2020.
2021 - 2022	 - 19.05.2021
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024 - 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»
Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование дисциплины)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»
(шифр и наименование направления/специальности)

Технология машиностроения
(наименование профиля/специальности/магистерской программы)

бакалавр
квалификация (степень) выпускника

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине**

МЕТРОЛОГИЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(наименование дисциплины)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины *	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и определения метрологии. Методы и средства измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы №1 раздела 1 2. Текущий контроль выполнения задания практической работы №2 раздела 1
2	Погрешности. Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценка брака и анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы №3 раздела 2 2. Текущий контроль выполнения задания практической работы № 4 раздела 2 2. Защита лабораторной работы №1 «Статистические методы определения погрешностей обработки».
3	Принципы метрологического обеспечения. Метрологическая поверка средств измерения.	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы №5 раздела 3
4	Средства измерения. Методики контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы № 6 раздела 4 2. Защита лабораторной работы №2. «Измерение смещения исходного контура зубчатых колес зубомером». 3. Защита лабораторной работы №3. «Измерение длины общей нормали зубчатого колеса». 4. Защита лабораторной работы №4. «Измерение радиального биения». Защита лабораторной работы №5 Измерение точности конической поверхности инструмента с помощью инусной линейки».
5	Основы стандартизации. Работы по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы № 7 раздела 5 1. Текущий контроль выполнения задания практической работы № 8 раздела 5
6	Основы сертификации. Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации	ПК-18, ПК-19	1. Текущий контроль выполнения задания практической работы № 9 раздела 6 1. Текущий контроль выполнения задания практической работы №10 раздела 6

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

1. ОПИСАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

1.1. Наименование: зачет

1.1.1. Перечень контрольных вопросов для проведения дифференцированного зачета и проверки остаточных знаний

1. Физические величины.
2. Международная система единиц измерений.
3. Виды и методы измерений.
4. Погрешности измерений.
5. Обработка результатов измерений.
6. Средства измерений. Метрологические характеристики СИ.
7. Организационные основы обеспечения единства измерений.
8. Научно-методические и правовые основы обеспечения единства измерений.
9. Технические основы обеспечения единства измерений.
10. Государственный метрологический контроль и надзор.
11. Стандартизация, ее цели и задачи.
12. Основные принципы и теоретическая база стандартизации.
13. Методы стандартизации.
14. Международная стандартизация.
15. Основные понятия о сертификации.
16. Национальная система сертификации.
17. Схемы сертификации.
18. Службы сертификации.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2. Наименование: тест

1.2.1. Вариант практической работы раздела 1 «Основные понятия и определения метрологии»

1. Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ...
 - стандартизацией,
 - Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ),
 - квалитетом,
 - **метрологией.**
2. Метрология – это наука о (об) ... (несколько)
 - **средствах измерений,**
 - **измерениях,**
 - изготовлении средств измерений,
 - **методах измерений**
3. Наибольшее количество действий можно выполнять по шкале ...
 - наименований,
 - **отношений,**
 - порядка,
 - интервалов.
4. При определении твердости материала используется шкала ...
 - **интервалов,** - отношений, - порядка, - абсолютная.
5. Основной единицей системы СИ не является ...
 - Ампер, - **Вольт,** - кандела, - Кельвин.
6. Физическая величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы, называется ...
 - специальной, - **основной,** - дополнительной, - производной.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.2. Вариант практической работы раздела 1 «Основные понятия и определения метрологии»

1. Выразить в основных единицах системы СИ производные единицы: электротехники, теплотехники, гидравлики, механики, оптики, например: 10Н, 2МПа.

2. Записать размерности производных единиц.

3. Привести примеры внесистемных единиц измерения.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.3. Вариант практической работы раздела 2 «Погрешности измерений»

Решение задач по разделу «Погрешности».

1. Вольтметр показывает 32 В. Среднее квадратическое отклонение $\sigma=1$ В, погрешность подключения -0,8 В. При вероятности $P=0,9544$ ($t_p = 2$) результаты нужно записать...

$$U=32,8\pm 2,0 \quad t_p = 2; \quad U=32,8\pm 2,0 \quad P=0,9544;$$

$$U=32,0\pm 2,8 \quad P=0,9544; \quad U=32,0\pm 3,6 \quad P=0,9544.$$

2. При многократном измерении температуры T в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью $P=0,95$ ($tp=2,365$).

- $T=20,1\pm 0,2$ °С, $P=0,95$,

- $T=20,2\pm 0,6$ °С, $tp=2,365$,

- $T=20,2\pm 0,2$ °С, $P=0,95$,

- $T=20,1\pm 0,3$ °С, $P=0,95$.

3. При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы значения длины с вероятностью $P=0,98$ ($tp=3,143$).

- $L=30,0\pm 0,3$ мм, $P=0,98$,

- $L=30,1\pm 0,3$ мм, $P=0,98$,

- $L=30,1\pm 0,8$ мм, $tp=3,143$,

- $L=30,1\pm 0,2$ мм, $P=0,98$.

4. При многократном измерении постоянного напряжения U получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Укажите доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью $P=0,99$ ($tp=3,499$).

- $U=14,3\pm 0,4$ В, $P=0,99$,

- $U=14,2\pm 1,1$ В, $tp=3,499$,

- $U=14,2\pm 0,3$ В, $P=0,99$,

- $U=14,2\pm 0,4$ В, $P=0,99$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.4. Вариант практической работы раздела 3 «Принципы метрологического обеспечения»

1. Нормативной основой метрологического обеспечения является...

- ГСИ,

- государственная система стандартизации,

- система государственных эталонов единиц физических величин,

- национальная система стандартизации.

2. Вся метрологическая деятельность в РФ основывается на ...

- системе государственного метрологического контроля и надзора,

- конституционной норме по вопросам метрологии,
 - правилах по метрологии,
 - рекомендациях государственных научных метрологических центров.
3. Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ называется...
- меры и измерители,
 - методические инструкции,
 - методы измерения,
 - методические издания.

4. Нормативными документами, содержащими добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ по метрологическому обеспечению, а также рекомендуемые правила выполнения этих работ, являются...

- рекомендации (Р) по метрологии,
- методические инструкции (МИ) по метрологии,
- руководящие документы (РД) по метрологии,
- правила (ПР) по метрологии.

5. Комплекс нормативных документов межгосударственного и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется...

- государственной системой обеспечения единства измерений,
- государственной метрологической службой,
- законодательной метрологией,
- теоретической метрологией.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.5. Практическая работа раздела 4 «Средства измерений»

«Средства измерений, применяемые в технологии машиностроения»

Задание. 1. Название, описание и метрологические характеристики одного из средств измерений, применяемых для контроля параметров точности деталей машиностроения.

2. Классификация средства измерения.

Например: инструментальный микроскоп, гониометр, делительная головка, биениемер.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.6. Вариант практической работы раздела 5 «Основы стандартизации»

1. Цели и задачи стандартизации в РФ достигаются соблюдением основных принципов, установленных в ...

- законе РФ «О защите прав потребителей»,
- ГОСТ Р ИСО 9001-2001,
- правилах по стандартизации,
- ГОСТ Р 1.0.-2004.

2. Взаимозаменяемость продукции является...

- целью стандартизации,
- принципом стандартизации,
- целью сертификации,
- принципом сертификации.

3. Недопустимость установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам, является...

- принципом стандартизации,
- целью стандартизации,
- целью унификации,

- принципом унификации.
- 4. Нормативные документы в области стандартизации: (несколько)
 - рекомендации,
 - записи,
 - правила,
 - инструкции,
 - указания.
- 5. Типовые технологические процессы – типичный объект стандартов...
 - на работы,
 - основополагающие,
 - на продукцию,
 - на методы контроля.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

**1.2.7. Практическая работа раздела 5 «Основы стандартизации»
«Стандартизация и унификация».**

Задача 1. Даны объем и стоимость изготовления упругих втулочно-пальцевых муфт диаметрами посадочных отверстий в полумуфтах по ряду Ra20. Определить целесообразность изготовления муфт с диаметрами посадочных отверстий по ряду: а) Ra5, б) Ra10, в) Ra40, г) Ra80. Для всех вариантов затраты по эксплуатации муфт считать $z=0,1$.

Задача 2. Определить коэффициенты применяемости K_{np} , K_{np}^{um} , K_{np}^{cm} , а также коэффициенты повторяемости K_n и K_{n1} для составных частей автомобиля. Данные к задаче представлены в таблице.

Данные к задаче 2.

Вариант	Наименование составных частей	Число типоразмеров		Число деталей		Стоимость, руб.	
		общее n	оригинальных n_o	общее N	оригинальных N_o	общая C	оригинальных C_o
а	Двигатель	321	8	1334	10	352,6	4
б	Система питания	306	1	877	1	55,98	0,6
в	Сцепление	57	-	439	-	9,62	-
г	Коробка передач	103	5	250	5	77,31	3,81
д	Раздаточная коробка	166	11	378	12	88,42	14,17
е	Карданный вал	75	4	562	4	86,66	14,55
ж	Передний мост	93	3	465	6	110,08	2,86
з	Задний мост	63	-	320	-	79,47	-
и	Средний мост	69	-	321	-	77,14	-
к	Рама	92	10	484	10	328,44	59,37
л	Рулевая тяга	24	-	63	-	9,14	-
м	Рулевое управление	60	-	115	-	12,15	-
н	Тормоз	420	35	1648	62	184,34	36,3
о	Спецоборудование автомобиля	157	27	719	34	50,07	15
п	Принадлежности автомобиля	30	-	55	-	0,92	-

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.2.8. Вариант практической работы раздела 5 «Основы сертификации»

1. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров - это ...

- сертификат соответствия,
 - свидетельство о соответствии,
 - аттестат,
 - знак соответствия.
2. Документ, имеющий равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действующий на всей территории РФ, называется... (несколько)
- декларация,
 - сертификат,
 - аттестат аккредитации,
 - стандарт.
3. Обязательное подтверждение может быть в форме... (несколько)
- декларирования соответствия,
 - обязательной сертификации,
 - лицензирования,
 - добровольной сертификации.
4. Подтверждение соответствия на территории РФ может носить характер ...
- добровольный или обязательный,
 - только добровольный,
 - только в форме принятия декларации о соответствии,
 - только обязательный.
5. Подтверждение соответствия на территории РФ осуществляется в форме...
- добровольной или обязательной сертификации, декларирования соответствия,
 - только декларирования соответствия,
 - только добровольной сертификации,
 - только обязательной сертификации.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.3. Варианты заданий для выполнения курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Разработать контрольное приспособление для контроля допуска соосности отверстий в корпусе.
2. Разработать контрольное приспособление для контроля допуска перпендикулярности плоскости крышки относительно оси отверстия.
3. Разработать контрольное приспособление для контроля допуска радиального биения ступенчатого вала.

Содержание курсовой работы – в техническом задании к курсовой работе.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

1.4. Темы для самостоятельной работы

1.4.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Компетенции
1	Основные понятия и определения метрологии. Методы и средства измерения, требования регламентирующей документации	1. Цели, задачи метрологии. Методы и средства. 2. Система СИ.	ПК-18, ПК-19
2	Погрешности. Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценка брака и анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению	1. Виды погрешностей. 2. Систематические погрешности. 3. Случайные погрешности. 4. Грубые погрешности. 5. Задачи по разделу «Погрешности».	ПК-18, ПК-19

	и устранению		
3	Принципы метрологического обеспечения. Метрологическая поверка средств измерения.	1.Четыре основы метрологического обеспечения.	ПК-18, ПК-19
4	Средства измерения. Методики контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения	1.Технические основы метрологического обеспечения. 2. Поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерения. 3. Средства измерения, применяемые в технологии машиностроения.	ПК-18, ПК-19
5	Основы стандартизации. Работы по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения	1.ГСС. 2.Работы по стандартизации. 3. Принципы и методы стандартизации. 4. Нормативные документы.	ПК-18, ПК-19
6	Основы сертификации. Определение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации	1.ФЗ «О техническом регулировании» 2.Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. 3.Системы и схемы сертификации. 4. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	ПК-18, ПК-19

2. Критерии оценки:

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			неудовлетворительно
				отлично	хорошо	удовлетворительно	
1	<p>ПК-18Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;</p> <p>ПК-19Способность осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции</p>	<p>У1: Оценивать показатели качества выпускаемой продукции, брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению;</p> <p>У2:Участвовать в метрологической поверке средств измерения;</p> <p>У3:Определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации;</p> <p>У4: Применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий.</p> <p>Н1: Выполнять контроль и испытания машиностроительных изделий.</p>	<p>Защита лабораторных работ/курсовой работы</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения лабораторной/курсовой работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Обучающиеся используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание обучающегося основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.</p>	<p>выставляется обучающемуся, если задание на работу выполняется и оформляется обучающимся при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу обучающихся. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>выставляется, если обучающийся показывает плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных обучающихся неэффективны по причине плохой подготовки обучающегося.</p>

	<p>требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией;</p>	<p>У1: Оценивать показатели качества выпускаемой продукции, брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению; У2:Участвовать в метрологической поверке средств измерения; У3:Определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации; У4: Применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий.</p> <p>Н1: Выполнять контроль и испытания машиностроительных изделий.</p>	<p>Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий</p>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
		<p>З1:Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценку брака выпускаемой продукции и анализ причин его появления; З2: Соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, стандартизации, унификации; З3: Метрологическая поверка средств измерения; З4: Методики контроля и испытания машиностроительных изделий.</p> <p>У1: Оценивать показатели качества выпускаемой продукции, брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению; У2:Участвовать в метрологической поверке</p>	<p>Тест</p>	<p>Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>

	<p>средств измерения; У3: Определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации; У4: Применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий.</p> <p>Н1: Выполнять контроль и испытания машиностроительных изделий.</p>					
	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	зачет			незачет
	<p>31: Основные показатели качества выпускаемой продукции, оценку брака выпускаемой продукции и анализ причин его появления; 32: Соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, стандартизации, унификации; 33: Метрологическая поверка средств измерения; 34: Методики контроля и испытания машиностроительных изделий.</p> <p>У1: Оценивать показатели качества выпускаемой продукции, брак выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению; У2: Участвовать в метрологической поверке средств измерения; У3: Определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по</p>	зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по направлению обучения, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

		стандартизации, унификации; У4: Применять методики контроля и испытаний машиностроительных изделий. Н1: Выполнять контроль и испытания машиностроительных изделий.					
--	--	--	--	--	--	--	--