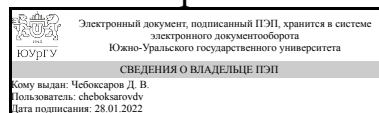


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



Д. В. Чебоксаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10.02 Координатно-измерительные машины и технология измерения

для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Бакалавриат

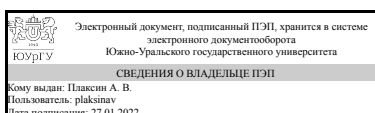
профиль подготовки Технология машиностроения

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технология производства машин

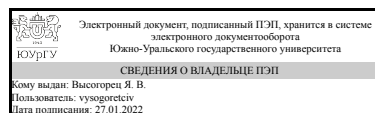
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

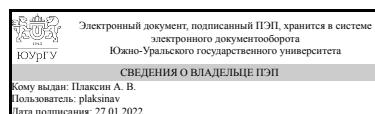
Разработчик программы,  
старший преподаватель



Я. В. Высогорец

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для установления, реализации и контроля выполнения норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу её разработке, производства с помощью контрольно-измерительных машин с помощью средств вычислительной техники объектов, связанных с профессиональной деятельностью. Задачи: 1) теоретический компонент: получить базовые представления о методах и средствах проведения размерного контроля деталей машин, испытаний и контроля объектов, связанных с профессиональной деятельности, о перспективах развития технологии автоматизации измерений, испытаний и контроля; 2) практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения контрольно-измерительных машин и других средств размерного контроля, контроля и испытаний объектов связанных с производственной деятельностью.

## Краткое содержание дисциплины

В данном курсе изучаются: классификация средств измерений, погрешности измерений, виды измерений, состав технических устройств контроля, типы исполнения и структура КИМ, методы и средства контроля формы и взаимного расположения поверхностей. Предусмотрены практические занятия и лабораторные работы.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен 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; принимать участие в оценке брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Знает: Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения измерительных устройств. Методики выполнения измерений и контроля изделий средней сложности, применяемые в организации. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям средней сложности. Умеет: Анализировать возможности методов и средств контроля и измерений. Определять требования к измерительным устройствам. Разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности. Имеет практический опыт: Выбор измерительных устройств для контроля изделий средней сложности. Выбор последовательности и условий проведения контроля изделия средней сложности. Разработка алгоритма обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы технологии машиностроения, Размерно-точностное проектирование, Основы обеспечения качества, Метрология, стандартизация и сертификация, Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов, Теория автоматического управления	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Знает: Методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции Организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки средств измерений, методики выполнения измерений Физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений., Законодательные и нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством Систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, техническими регламентами и единством измерений. Перспективы технического развития и особенности деятельности организации, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии Умеет: Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления Применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации., Применять методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации. Применять правила проведения метрологической экспертизы документации; методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации, Назначать допуски и посадки, шероховатость поверхности Имеет практический опыт:</p>

	<p>измерения шероховатости поверхности, навыков обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля., применения законодательства в области метрологии применительно к технологическим машинам и оборудованию, расчета посадок</p>
<p>Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов</p>	<p>Знает: Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения., Методики статистической обработки результатов измерений и контроля, Методики разработки математических моделей изделий машиностроения Умеет: Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений изделий средней сложности., Разрабатывать математические модели механизмов. Имеет практический опыт: Применения программного обеспечения для выполнения расчетов и оформления документации, Выполнения компьютерного моделирования работы механизмов.</p>
<p>Основы обеспечения качества</p>	<p>Знает: Статистические методы управления процессами производства, Требования стандартов ИСО серии 9000 Умеет: Применять статистические методы при управлении процессами производства, Выполнять требования стандартов ИСО серии 9000 Имеет практический опыт: применения методик повышения качества продукции и процессов производства: FMEA, QFD, ФСА и др., владения методиками разработки документированной информации</p>
<p>Основы технологии машиностроения</p>	<p>Знает: Технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок; Методики расчетов погрешностей обработки заготовок., Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; Принципы выбора метода получения заготовок; Характеристику типов производства; Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; Методику проектирования технологических процессов; Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей; Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; Методику расчета норм времени; Методику расчета экономической</p>

	<p>эффективности технологических процессов; Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации Умеет: Анализировать режимы работы технологического оборудования; Анализировать режимы работы технологической оснастки; Анализировать параметры реализуемых технологических процессов изготовления деталей; Производить точностные расчеты операций изготовления деталей., Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей; Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей; Рассчитывать показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; Выбирать метод получения заготовок; Определять тип производства; Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок; Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок; Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей; Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей; Нормировать технологические операции изготовления деталей; Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей</p> <p>Имеет практический опыт: В выявлении причин, вызывающих погрешности изготовления деталей; Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей., Выполнения анализа технологичности конструкции деталей; Выбора метода получения заготовок; Разработки схем базирования и закрепления заготовок; Разработки маршрута обработки отдельных поверхностей заготовок; Расчета погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей; Расчета припусков на обработку поверхностей деталей; Выполнения нормирования технологические операции изготовления деталей; Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей</p>
Размерно-точностное проектирование	<p>Знает: Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий. Технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок деталей., Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок Методика проектирования технологических процессов. Методику расчета операционного припуска. Методику размерно-точностного анализа технологического процесса.</p>

	<p>Умеет: Производить точностные расчеты операций изготовления деталей., Выбирать рациональную схему базирования.Выполнять расчет припусков и операционных размеров на основе размерного анализа.Определять размеры заготовок на основе размерного анализа. Имеет практический опыт: Выполнения размерного анализа технологического процесса изготовления детали.</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: Классификацию, состав, структуру и принцип функционирования систем автоматического управления различного назначения, Принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических.Виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации., Методику анализа и синтеза систем автоматического управления с требуемыми характеристиками. Умеет: Применять методы корректирования динамических характеристик систем для обеспечения требуемого качества управления, Формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов.Выбирать модели средств автоматизации и механизации., Решать задачи анализа свойств систем автоматического управления и синтеза систем с заданными характеристиками качества. Имеет практический опыт: Разрабатывать структурные схемы систем автоматического управления с заданными характеристиками качества, Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства. Поиска и выбора моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов., Исследования динамических характеристик непрерывных и дискретных систем автоматического управления и корректирования их свойств.</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	12	12

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачёту	15,75	15.75
Выполнение семестрового задания	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	6	4	2	0
2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения. Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	6	4	2	0
3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; – промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства; – управляющие вычислительные устройства.	6	4	2	0
4	Типы исполнения и структура КИМ. – 3D-портальные; – Стоечные; – Шарнирно-сочлененные типа «рука»; – Шестиосевые на основе платформы Стюарта; – Фото- и рентгенографические; – Лазерные дальнометры с объемным сканированием. Щупы для КИМ. – Калибровка щупов; – Принципы выбора щупов; – Материалы для шариков; – Материалы для стержней; – Типовые конфигурации для щупов. Метрологическое обеспечение. Программное обеспечение.	8	6	2	0
5	Средства измерения и контроля размеров и перемещений; – Механические средства измерения; – Оптико-механические средства измерения длины; – Пневматические методы контроля размеров; – Средства измерения линейных размеров с электрическим преобразованием.	2	2	0	0
6	Методы и средства контроля формы объектов. – Контроль плоскостности; – Технология измерения отклонений от круглости; – Контроль формы при помощи координатно-измерительной машины; – Особенности информационно-измерительных систем, оснащенных системой технического зрения	1	1	0	0
7	Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Общие сведения о погрешности. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. Метрологические характеристики средств измерения, испытаний и контроля. Государственная система промышленных приборов и средств измерений	3	1	2	0
8	Автоматизация определения размерной точности деталей машин. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Датчики первичной информации и преобразователей измерения	4	2	2	0

	линейных и угловых приращений.				
--	--------------------------------	--	--	--	--

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	4
2	2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения. Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	4
3	3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; – промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства; – управляющие вычислительные устройства.	4
4	4	Типы исполнения и структура КИМ. – 3D-портальные; – Стоечные; – Шарнирно-сочлененные типа «рука»; – Шестиосевые на основе платформы Стюарта; – Фото- и рентгенографические; – Лазерные дальномеры с объемным сканированием. Щупы для КИМ. – Калибровка щупов; – Принципы выбора щупов; – Материалы для шариков; – Материалы для стержней; – Типовые конфигурации для щупов. Метрологическое обеспечение. Программное обеспечение.	6
5	5	Средства измерения и контроля размеров и перемещений; – Механические средства измерения; – Оптико-механические средства измерения длины; – Пневматические методы контроля размеров; – Средства измерения линейных размеров с электрическим преобразованием.	2
6	6	Методы и средства контроля формы объектов. – Контроль плоскостности; – Технология измерения отклонений от круглости; – Контроль формы при помощи координатно-измерительной машины; – Особенности информационно-измерительных систем, оснащенных системой технического зрения	1
7	7	Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Общие сведения о погрешности. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. Метрологические характеристики средств измерения, испытаний и контроля. Государственная система промышленных приборов и средств измерений	1
8	8	Автоматизация определения размерной точности деталей машин. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Датчики первичной информации и преобразователей измерения линейных и угловых приращений.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	2
2	2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения.	2



		Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	
3	3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; – промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства; – управляющие вычислительные устройства.	2
4	4	Типы исполнения и структура КИМ. – 3D-портальные; – Стоечные; – Шарнирно-сочлененные типа «рука»; – Шестиосевые на основе платформы Стюарта; – Фото- и рентгенографические; – Лазерные дальнометры с объемным сканированием. Щупы для КИМ. – Калибровка щупов; – Принципы выбора щупов; – Материалы для шариков; – Материалы для стержней; – Типовые конфигурации для щупов. Метрологическое обеспечение. Программное обеспечение.	2
5	5	Средства измерения и контроля размеров и перемещений; – Механические средства измерения; – Оптико-механические средства измерения длины; – Пневматические методы контроля размеров; – Средства измерения линейных размеров с электрическим преобразованием.	0
6	6	Методы и средства контроля формы объектов. – Контроль плоскостности; – Технология измерения отклонений от круглости; – Контроль формы при помощи координатно-измерительной машины; – Особенности информационно-измерительных систем, оснащенных системой технического зрения	0
7	7	Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Общие сведения о погрешности. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. Метрологические характеристики средств измерения, испытаний и контроля. Государственная система промышленных приборов и средств измерений	2
8	8	Автоматизация определения размерной точности деталей машин. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Датчики первичной информации и преобразователей измерения линейных и угловых приращений.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	0
2	2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения. Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	0
3	3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; – промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства; – управляющие вычислительные устройства.	0
4	4	Типы исполнения и структура КИМ. – 3D-портальные; – Стоечные; – Шарнирно-сочлененные типа «рука»; – Шестиосевые на основе платформы Стюарта; – Фото- и рентгенографические; – Лазерные дальнометры с объемным сканированием. Щупы для КИМ. – Калибровка щупов; – Принципы выбора щупов; – Материалы для шариков; – Материалы для стержней; – Типовые конфигурации для щупов. Метрологическое	0

		обеспечение. Программное обеспечение.	
7	7	Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Общие сведения о погрешности. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. Метрологические характеристики средств измерения, испытаний и контроля. Государственная система промышленных приборов и средств измерений	0
8	8	Автоматизация определения размерной точности деталей машин. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Датчики первичной информации и преобразователей измерения линейных и угловых приращений.	0

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачёту	Вся литература курса	8	15,75
Выполнение семестрового задания	Вся литература курса	8	16

#### 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Конструкция и компоновка базовой части КИМ Изучить конспект лекций стр. 3-7	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
2	8	Текущий контроль	Изучить компоновки КИМ (стр. 7-11).	1	3	Проводится зачёт, исследуется знание теоретического материала курса. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла,	зачет

						в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
3	8	Текущий контроль	Использование и применение координатно-измерительных машин Стр. 11-12.	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
4	8	Текущий контроль	Изучить типы координатно-измерительных машин (стр. 13-16).	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
5	8	Текущий контроль	Ощупывание объекта. Стратегия измерения (Стр. 16-20)	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
6	8	Текущий контроль	Изучить статью: "Координатно-измерительные машины и комплексы" (см. материалы курса). Изучить статью: "Координатно-измерительная машина: описание,	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла,	зачет

			технические характеристики, применение" (см. материалы курса).			в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	
7	8	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	3	<p>Студент допускается к зачёту при выполненных семестровых заданиях и сданных контрольных работах. Студенты запускаются на зачёт всей группой. Каждому из них выдаётся билет с двумя теоретическими вопросами, на которые они отвечают в письменной форме. При оценивании результатов мероприятия используется БРС оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (приказ ректора от 24.05.2019 №179). Максимальное количество баллов за одну работу - 3. Правильный ответ соответствует 3 баллам, частично правильный - 1-2 баллам. Весовой коэффициент - 1. Зачтено: Задание выполнено на 60% и более. Максимальный балл за задание ставится в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации, технологические процессы и модели выполнены в соответствии с заданием и содержат не более 5% брака. 2 балла ставятся в том случае, когда трёхмерные модели, чертежи и спецификации, технологические процессы и модели выполнены в соответствии с заданием и содержат более 5% брака, но не содержат грубых ошибок. Не зачтено: Задание выполнено менее, чем на 60%, либо содержит грубые ошибки.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Студент допускается к зачёту при выполненных семестровых заданиях и сданных контрольных работах. Студенты запускаются на зачёт всей группой. Каждому из них выдаётся билет с двумя теоретическими вопросами, на которые они отвечают в письменной форме. При оценивании результатов мероприятия используется БРС оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (приказ ректора от 24.05.2019 №179). Максимальное количество баллов за одну работу - 3. Правильный ответ соответствует 3 баллам, частично правильный - 1-2 баллам. Весовой коэффициент - 1. Зачтено: Задание выполнено на 60% и более. Максимальный балл за задание ставится в том случае, когда теоретический</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	материал усвоен полностью. 2 балла ставятся в том случае, когда теоретический материал усвоен в общих чертах, освещено не менее 60% вопросов. Не зачтено: материал курса не усвоен, ответ освещает менее 60% содержания вопросов.	
--	---	--

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	
ПК-7	Знает: Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения измерительных устройств. Методики выполнения измерений и контроля изделий средней сложности, применяемые в организации. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям средней сложности.		+			+			+
ПК-7	Умеет: Анализировать возможности методов и средств контроля и измерений. Определять требования к измерительным устройствам. Разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности.			+			+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: Выбор измерительных устройств для контроля изделий средней сложности. Выбор последовательности и условий проведения контроля изделия средней сложности. Разработка алгоритма обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности.				+			+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
2. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.
3. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 3. Поверхностное и листовое моделирование: учебное пособие / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2018.-108 с.:ил.
4. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы / Я.В. Высогорец, С.Г. Чиненов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и измерительная техника : учебное пособие / К.К.Ким, Г.Н.Анисимов, В.Ю.Барбарович, Б.Я.Литвинов. - СПб.: Питер, 2006. - 368с., ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
2. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 1: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 98 с.
2. Высогорец, Я.В. CAD, CAM, CAE, PLM, PDM. Часть 2: учебное пособие для СРС / Я.В. Высогорец; под ред. Ю.Г. Микова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. - 98 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	304 (4)	Системный блок Intel Core i5-6400 Skylake OEM, Dimm DDR Crucial 8Gb, 500Gb Seagate Barracuda, Gigabite GA-H110M-S2 RTL, ASUS GT730-SL-2GD5-BRK RTL – 10 шт., Монитор LCD Samsung 24' FullHD LED – 10 шт MS Windows, MS Office (Договор от 29.08.2017 №64 с АО «СофтЛайн Трейд»), Компас-3D v14, v15 Лицензионное соглашение №ДЛ-13-00492