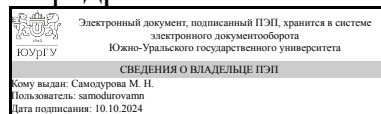


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.07 Технология приборостроения

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

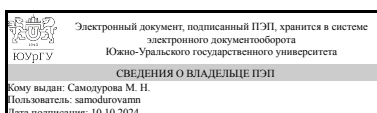
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

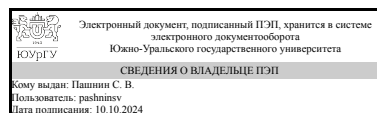
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Пашнин

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель: изучение технологии приборостроения и основ взаимозаменяемости, типовых прогрессивных технологий и технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий. Задачи дисциплины: – освоение методов технологии и технологических процессов изготовления деталей приборов и сборки изделий; - изучение специальных современных процессов обработки деталей в приборостроении; - приобретение навыков автоматизированного проектирования рабочих чертежей деталей и изделий приборов и устройств; - получение навыков проектирования и расчета сборочных соединений; - изучение основ аддитивных технологий; - получение навыков программирования станков с ЧПУ; - получение знаний и умений по оценке и совершенствованию технологичности изделий.

Краткое содержание дисциплины

Производственный и технологический процессы. Виды технологических процессов. Объекты производства. Технологическая операция и ее элементы. Типы производства и их характеристики. Взаимозаменяемость. Классификация отклонений геометрических параметров. Допуски и посадки. Допуски формы и расположения. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Базы и базирование. Определенность базирования. Погрешность базирования, закрепления и установки. Смена баз. Шероховатость и факторы, влияющие на нее. Технологии автоматизированного твердотельного проектирования и 3D-печати моделей. Специальные технологии обработки деталей и соединений в приборостроении. Особенности сборки в приборостроении. Схемы сборки: с базовой деталью и ступенчатые. Классификация и характеристики сборочных соединений в приборостроении. Разъемные и неразъемные соединения. Аддитивные технологии и технологии прототипирования в приборостроении. Методы достижения заданной точности при сборке. Основные соотношения, порядок расчета и контроль размерных цепей. Основные методы решения прямой и обратной задач расчета размерных цепей: способ равных допусков, способ допусков одного качества. Метод минимума-максимума. Методы полной и неполной взаимозаменяемости. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Основы языка программирования станков с ЧПУ

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	Знает: методику подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями Имеет практический опыт: применения методики подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями
ПК-3 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по	Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств

заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок
ПК-4 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Знает: методику контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Материалы электронных средств, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физические основы получения информации, Теория гироскопических приборов, Экономика, Физика, Основы теории измерений, Методы и средства измерений, Конструкционные материалы в приборостроении, Физические основы электроники, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Автоматизированное конструирование приборных систем, Научно-исследовательская работа, Теория вероятностей и математическая статистика, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Законодательная метрология, Интеллектуальные средства измерений, Основы инерциальной навигации, Средства измерения учета жидкости и газа, Проектирование приборов учета жидкости и газа, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Научно-исследовательская работа	Знает: этапы выполнения научно-исследовательской работы., методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации. Умеет:

	определять круг задач в рамках поставленной технической проблемы и выбирать оптимальные способы её решения. Имеет практический опыт: составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме., составления научно-технических заданий и отчетов по разным этапам научно-исследовательской работы в соответствии с нормативными требованиями.
Физические основы получения информации	Знает: основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения., общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы. Умеет: применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента.
Физические основы электроники	Знает: методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов., физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в

	схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов. Умеет: экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов., различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов. Имеет практический опыт: работы с соответствующим измерительным оборудованием., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов.
Основы теории измерений	Знает: основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений, основные метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента, математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений. Умеет: рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы., исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения, приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений., математического моделирования функции преобразования средства измерения
Методы и средства измерений	Знает: системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат

	измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных., методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; Умеет: использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения электрических величин., проводить экспериментальные исследования Имеет практический опыт: проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.
Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основные понятия и методы построения изображений на плоскости; проекции с числовыми отметками (точка, линия (прямая и кривая), плоскость, многогранники, позиционные и метрические задачи, кривые поверхности, поверхности вращения, построения разверток поверхностей, пересечение поверхностей, аксонометрические проекции); основные правила и нормы оформления и выполнения рабочих чертежей и эскизов деталей, условности при выполнении чертежах; методы разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; основы инженерной графики; методы и средства компьютерной графики; форматы хранения графической информации., основные этапы разработки конструкторской документации; состав и требования Единой системы конструкторской документации., компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации. Умеет: читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов., использовать современные методы и средства выполнения чертежей. Имеет практический опыт: изображения пространственных объектов на плоских чертежах; навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия; техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере)., разработки отдельных элементов ЕСКД, применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.

Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Умеет: Имеет практический опыт: проведения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок
Теория гироскопических приборов	Знает: методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим схемам Умеет: применять методику моделирования гироскопических приборов по их кинематическим схемам Имеет практический опыт: проведения измерений по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок
Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений., выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры., навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ. Умеет: проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска

	бракованной продукции., выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования. Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия., использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля
Экономика	Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений., методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов, цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики. Умеет: Осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации., выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий, объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики. Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы., применения методологии экономического исследования, использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности.
Конструкционные материалы в приборостроении	Знает: методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением конструкционных материалов в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: применять методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением конструкционных материалов в приборостроении действующим нормативным

	требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт:
Физика	Знает: методы и средства измерения физических величин., фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики. Умеет: применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач., применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими., выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов. Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности

	измерений., применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте., коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем., оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой.
Автоматизированное конструирование приборных систем	Знает: методику автоматизированного конструирования приборных систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, методику моделирования приборных систем по их схемам Умеет: применять принципы стандартизации в процессе автоматизированного конструирования приборных систем для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт:
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам эксплуатации приборов и комплексов, контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам технологической подготовки производства приборов и комплексов, метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний продукции

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Выполнение контрольных и домашних работ	53,75	53,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Технологический процесс и его структура. Единая система конструкторской и технологической документации	1	1	0	0
2	Точность обработки в приборостроении	3	1	0	2
3	Базы и базирование в технологии приборостроения	3	1	0	2
4	Оборудование лезвийной обработки металлов	8	2	0	6
5	Специальные технологии в приборостроении	1	1	0	0
6	Сборочные соединения	3	1	0	2
7	Технологии изготовления печатных плат	3	1	0	2
8	Аддитивные технологии	8	2	0	6
9	Введение в программирование в G-кодах станков с ЧПУ	8	2	0	6
10	Методы и способы решения размерных задач	6	2	0	4
11	Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей	4	2	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Производственный и технологический процессы. Виды технологических процессов. Объекты производства. Технологическая операция и ее элементы. Типы производства и их характеристики. Технологичность изделий	1
2	2	Взаимозаменяемость. Классификация отклонений геометрических параметров. Допуски и посадки. Допуски формы и расположения. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Шероховатость и факторы, влияющие на нее.	1
3	3	Базы и базирование. Определенность базирования. Погрешность базирования, закрепления и установки. Смена баз.	1
4	4	Лезвийные технологии. Токарные, фрезерные, шлифовальные и другие виды обработки металлов. Основы работы станков с ЧПУ	2
5	5	Ультразвуковая обработка материалов. Лазерные, электрофизические, электрохимические и другие виды обработки	1

6	6	Особенности сборки в приборостроении. Схемы сборки. Методы обеспечения точности при сборке изделия. Классификация и характеристики сборочных соединений в приборостроении. Разъемные и неразъемные соединения	1
7	7	Технологии автоматизированного проектирования и изготовления печатных плат. Основы работы в Altium Designer	1
8	8	Аддитивные технологии и технологии прототипирования в приборостроении.	2
9	9	Методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, регулирования, подгонки. Основные соотношения и порядок расчета размерных цепей.	2
10	10	Основные методы решения прямой и обратной задач расчета размерных цепей: способ равных допусков, способ допусков одного качества. Метод минимума-максимума	2
11	11	Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
9	2	Анализ рабочих чертежей деталей	2
10	3	Анализ рабочих и сборочных чертежей. Взаимосвязь баз на рабочем чертеже и требований по расположению деталей в сборке	2
1	4	Настройка станка с ЧПУ. Установка инструменты. Приспособления к фрезерной обработке.	2
2	4	Программирование станка с ЧПУ	2
3	4	Изготовление детали по программе	2
11	6	Изучение сборочных соединений на примере станков и деталей	2
12	7	Экскурсия в фаблаб электроники для изучения основ изготовления печатных плат	2
4	8	Настройка 3D-принтера. Установка филамента. Начальные установки зазора, температуры стола и экструдера	2
5	8	Печать 3D-модели пластиком PLA	2
6	8	Печать модели пластиком ABS, PETG и пластиком типа FLEX	2
7	9	Настройка координатно-измерительной машины. Измерение построение модели по результатам измерений КИМ	4
8	9	Снятие размеров с напечатанной на 3D-принтере модели	2
13	10	Решение размерных задач методом одного качества	4
14	11	Размерный расчет теоретико-вероятностным методом. Сравнение результатов расчета разными методами	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение контрольных и домашних работ	А.В. Пулято, А.В. Коваленко Расчет размерных цепей. Учебно-методическое	7	53,75

	пособие для студентов технических специальностей, Гомель, 2008, с.: 4 - 48		
--	--	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	7	Текущий контроль	Расчет технологичности изготовления детали	1	10	Отлично: Рассчитан коэффициент технологичности изготовления детали в соответствии с выданным вариантом. Сделан вывод по работе с обоснованием Хорошо: Рассчитан коэффициент технологичности изготовления детали. Сделан вывод по работе без обоснования. Имеются незначительные ошибки при расчете и оформлении отчета. Внесены исправления после собеседования Удовлетворительно: Рассчитаны не все составляющие общего коэффициента технологичности. Выводов по работе нет. Имеются существенные ошибки при расчете и оформлении отчета. Внесены исправления после собеседования Неудовлетворительно: задание не выполнено	зачет
2	7	Текущий контроль	Статистическая обработка результатов измерений	1	10	По практическим занятиям должен быть подготовлен отчет с его защитой в виде собеседования с преподавателем. Выполненная работа оценивается по десятибалльной системе (проходной балл 6): 10 баллов за высокий уровень выполнения отчета и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы, 8 баллов за уровень выполнения отчета выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 6 баллов за средний уровень выполнения отчета и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 2 балла за грубые ошибки при	зачет

						выполнении отчета и недостаточный уровень понимания материала.	
3	7	Текущий контроль	Обозначение отклонений формы и расположения поверхностей на рабочих и сборочных чертежах	1	10	По практическим занятиям должен быть подготовлен отчет с его защитой в виде собеседования с преподавателем. Выполненная работа оценивается по десятибалльной системе (проходной балл 6): 10 баллов за высокий уровень выполнения отчета и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы, 8 баллов за уровень выполнения отчета выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 6 баллов за средний уровень выполнения отчета и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 2 балла за грубые ошибки при выполнении отчета и недостаточный уровень понимания материала.	зачет
4	7	Текущий контроль	Допуск размера. Поле допуска. Посадки	1	10	По практическим занятиям должен быть подготовлен отчет с его защитой в виде собеседования с преподавателем. Выполненная работа оценивается по десятибалльной системе (проходной балл 6): 10 баллов за высокий уровень выполнения отчета и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы, 8 баллов за уровень выполнения отчета выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 6 баллов за средний уровень выполнения отчета и ответы на задаваемые вопросы с ошибками. 2 балла за грубые ошибки при выполнении отчета и недостаточный уровень понимания материала.	зачет
5	7	Текущий контроль	Разработка технологической документации и 3D-модели детали	1	10	По практическим занятиям должен быть подготовлен отчет с его защитой в виде собеседования с преподавателем. Выполненная работа оценивается по десятибалльной системе (проходной балл 6): 10 баллов за высокий уровень выполнения отчета и исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы, 8 баллов за уровень выполнения отчета выше среднего и правильные, но не развернутые ответы на задаваемые вопросы. 6 баллов за средний уровень выполнения отчета и ответы на задаваемые вопросы с ошибками.	зачет

						2 балла за грубые ошибки при выполнении отчета и недостаточный уровень понимания материала.	
6	7	Промежуточная аттестация	Проведение экзамена	-	10	На зачете происходит оценивание результатов учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных ответов на экзаменационные вопросы. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете студент отвечает на экзаменационные билеты. Итоговая оценка выставляется на основе полученного рейтинга студента. Студент имеет право повысить свой рейтинг по результатам собеседования с преподавателем и исправляя свои ошибки в ранее сданных отчетах	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: методику подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: применения методики подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: методику контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Колмакова, Н. С. Основы проектирования и технологии электронных систем [Текст] рабочая программа и метод. указания Н. С. Колмакова ; под ред. В. М. Березина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 20, [1] с.
2. Сазонова, Н. С. Базы данных при решении прикладных задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств [Текст] учеб. пособие по направлению 151900.62 Н. С. Сазонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 65, [1] с. ил. электрон. версия
3. Березин, В. М. Материалы в приборостроении [Текст] учеб. пособие к лаб. работам В. М. Березин и др. ; под ред. В. М. Березина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология приборостроения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 63, [1] с. ил.
4. Кулыгин, В. Л. Основы технологии машиностроения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и специальности "Технология машиностроения" направления "Конструктор.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. Л. Кулыгин, И. А. Кулыгина. - М.: БАСТЕТ, 2011. - 166, [1] с. ил., табл. 22 см

б) дополнительная литература:

1. Манаков, Ю. А. Технология приборостроения Метод. указания к курс. работе ЧГТУ, Каф. Технология приборостроения. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 57, [2] с. ил.

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

1. Практика приборостроения / Некоммерч. партнерство "Приборостроение" : Науч.-техн. и произв. журн.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Технологичность изготовления деталей приборов. Методические указания по дисциплине «Технология приборостроения»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технологичность изготовления деталей приборов. Методические указания по дисциплине «Технология приборостроения»

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Валетов, В.А. Основы технологии приборостроения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Валетов, В.А. Мурашко. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2013. — 180 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71133 — Загл. с экрана.

2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Технологии быстрого производства в приборостроении: Учебное пособие. Грибовский А.А., Грибовская А.А. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2015 https://e.lanbook.com/book/91558
---	---------------------------	---	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(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
Лабораторные занятия	540 (36)	14 ПК, Altium Designer, Компас
Лекции	540 (36)	Проектор, ПК преподавателя, MS PowerPoint
Практические занятия и семинары	540 (36)	3D-принтер. 3D-сканер. Фрезерный станок с ЧПУ. Координатно-измерительная машина. Приборы для изучения