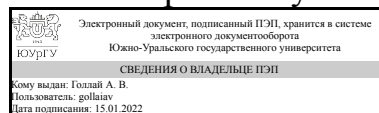


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



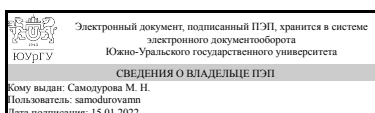
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.07 Технология приборостроения
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Приборы, комплексы и элементная база приборостроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

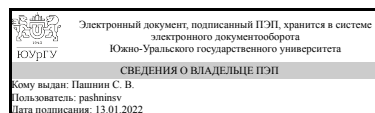
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

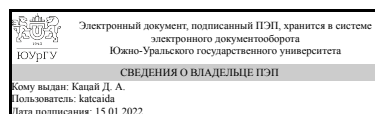
Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Пашнин

СОГЛАСОВАНО

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



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель: изучение технологии приборостроения и основы 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; - 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 проектирования и изготовления печатных плат. Покрытия. Способы нанесения покрытий. 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 и порядок расчета размерных цепей. Основные методы решения прямой и обратной задач расчета размерных цепей: способ равных допусков, способ допусков одного качества. Метод минимума-максимума. Методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости. Методы регулирования и подгонки. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки | Знает: принципы организации работ по контролю технологической оснастки Имеет практический опыт: применения принципов организации работ по контролю технологической оснастки |
| ПК-6 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 |
|--|---|
| Конструкционные материалы в приборостроении, Автоматизированное конструирование приборных систем, Материалы электронных средств, Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем, Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр) | Взаимозаменяемость в приборостроении, Стандартизация в приборостроении |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Конструкционные материалы в приборостроении | Знает: 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.; особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. , теоретические основы построения и использования баз данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных.; основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований.; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ.; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; принципы анализа |

научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов.; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных. ; современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений.; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. , использовать существующие и разрабатывать новые базы данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; проектировать и создавать простейшие базы данных.; определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач.; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования.; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; проанализировать поставленную задачу и выбрать адекватные методы исследования; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии.; учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: навыками работы с

| | |
|--|--|
| | <p>графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.; применения статистических методов контроля соответствия. , нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения. ; обработки экспериментальных данных; ; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения.; обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети.</p> |
| <p>Автоматизированное конструирование приборных систем</p> | <p>Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско- технологической документации. , 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.; особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации. , интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений.; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий. , навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.; применения статистических методов контроля соответствия.</p> |
| <p>Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем</p> | <p>Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско- технологической документации. , природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле.; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения</p> |

случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; методики юстировки элементов измерительных приборов.; структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений., теоретические основы построения и использования баз данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных.; основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований.; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ.; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; принципы анализа научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов.; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных. ; современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности., Классификация программного обеспечения. Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД.; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики.; понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат;

методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; методы калькуляции себестоимости, принятые в зарубежной практике., 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.; особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации. , выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов.; применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества; проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин.; настраивать средства измерений., использовать существующие и разрабатывать новые базы данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; проектировать и создавать простейшие базы данных.; определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач.; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования.; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; проанализировать поставленную задачу и выбрать адекватные методы исследования; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии.; учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности., объяснять характер влияния различных факторов на

| | |
|--------------------------------------|--|
| | <p>состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики.; выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости., интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений.; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий. , практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры.; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля; обработки данных измерительного эксперимента.; применения средств измерений различных конструкций., нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения. ; обработки экспериментальных данных; ; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения.; обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети., разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД.; использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности., навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.; применения статистических методов контроля соответствия.</p> |
| <p>Материалы электронных средств</p> | <p>Знает: основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем., природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле. 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: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов., измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры.</p> |
| <p>Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)</p> | <p>Знает: 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.; особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. , теоретические основы построения и использования баз данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных.; основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований.; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ.; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; принципы анализа научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов.; технологии передачи дискретных данных по</p> |

компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных. ; современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности., Классификация программного обеспечения. Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД.; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики.; понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат; методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; методы калькуляции себестоимости, принятые в зарубежной практике. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений.; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. , использовать существующие и разрабатывать новые базы данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; проектировать и создавать простейшие базы данных.; определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач.; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования.; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики.; проанализировать поставленную задачу и выбрать адекватные методы исследования; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных

| | |
|--|---|
| | сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии.; учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности., 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.; выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости. Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.; применения статистических методов контроля соответствия. , нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения. ; обработки экспериментальных данных; ; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения.; обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин.; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети., разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД.; использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности. |
|--|---|

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) | 24 | 24 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |

| | | |
|--|-------|-------|
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 53,75 | 53,75 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| 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 | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | Точность обработки в приборостроении | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Базы и базирование в технологии приборостроения | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Оборудование лезвийной обработки металлов | 6 | 4 | 0 | 2 |
| 5 | Специальные технологии в приборостроении | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | Сборочные соединения | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 7 | Технологии изготовления печатных плат | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 8 | Аддитивные технологии | 6 | 2 | 0 | 4 |
| 9 | Методы достижения заданной точности при сборке | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 10 | Методы и способы решения размерных задач | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей | 6 | 2 | 0 | 4 |

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 | 2 |
| 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. | 2 |
| 3 | 3 | Базы и базирование. Определенность базирования. Погрешность базирования, закрепления и установки. Смена баз. | 2 |
| 4 | 4 | Лезвийные технологии. Токарные, фрезерные, шлифовальные и другие виды обработки металлов. Основы работы станков с ЧПУ | 4 |
| 5 | 5 | Ультразвуковая обработка материалов. Лазерные, электрофизические, электрохимические и другие виды обработки | 2 |
| 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 | 2 |
| 7 | 7 | Технологии автоматизированного проектирования и изготовления печатных плат. Основы работы в Altium Designer | 2 |
| 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 |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Расчет технологичности изготовления детали. Разработка технологического процесса изготовления детали по рабочему чертежу. | 4 |
| 2 | 2 | Анализ обозначений на рабочем чертеже. Используемые качества, обозначения отклонений от формы и расположения поверхностей, другие обозначения | 2 |
| 3 | 3 | Обозначение баз на рабочих и сборочных чертежах. Анализ их взаимовлияния. Сборочный чертеж электропривода прибора | 2 |
| 4 | 4 | Разработка технологической карты механической обработки детали | 2 |
| 5 | 7 | Разработка печатной платы в Altium Designer. Электрическая, принципиальная и монтажная схемы платы | 4 |
| 6 | 8 | Калибровка и эксплуатация 3D-сканера. 3D-моделирование в Компас. Калибровка 3D-принтера. Печать детали. | 4 |
| 7 | 10 | Решение размерных задач методами равных допусков и одного качества | 2 |
| 8 | 11 | Решение размерной задачи теоретико-вероятностным методом | 4 |

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. Пуятю, А.В. Коваленко Расчет размерных цепей. Учебно-методическое пособие для студентов технических специальностей, Гомель, 2008, с.: 4 - 48 | 7 | 53,75 |

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-мestr | Вид контроля | Название контрольного | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва |
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|

| | | | мероприятия | | | | - ется 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 выполнении отчета и недостаточный уровень понимания материала. | зачет |
| 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. | зачет |

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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|-----|----------------------|----------|
|-----|----------------------|----------|

| | | |
|--------------------------|---|---|
| промежуточной аттестации | | оценивания |
| зачет | На зачете происходит оценивание результатов учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных баллов. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| ПК-4 | Знает: принципы организации работ по контролю технологической оснастки | + | + | + | | | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: применения принципов организации работ по контролю технологической оснастки | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-6 | Знает: методику контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции | + | | | + | + | + | + |
| ПК-6 | Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции | + | + | + | | | + | + |

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. 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. Гаврилов, А. Н. Основы технологии приборостроения Для приборостроит. специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1976. - 328 с. ил.
5. 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-Eductional 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 (3б) | 14 ПК, Altium Designer, Компас |
| Практические занятия и семинары | 540 (3б) | 3D-принтер. 3D-сканер. Фрезерный станок с ЧПУ. Координатно-измерительная машина. Приборы для изучения |
| Лекции | 540 (3б) | Проектор, ПК преподавателя, MS PowerPoint |