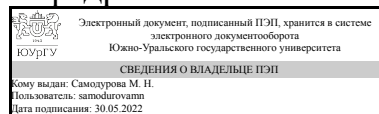


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



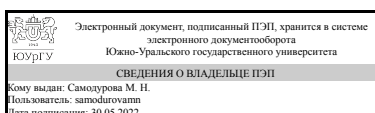
М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.13.01 Взаимозаменяемость в приборостроении
для направления 12.03.01 Приборостроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Приборы, комплексы и элементная база приборостроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

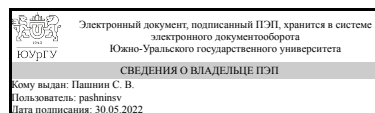
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Пашнин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками обеспечения и достоверного контроля требуемой точности размеров и параметров проектируемых и изготавливаемых изделий (приборов, деталей, механизмов и т.д.), для работы в области метрологии и метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации посредством формирования и усвоения студентом вопросов теории и практики взаимозаменяемости в приборостроении, нормирования точности деталей и измерений.

Краткое содержание дисциплины

Комплекс основополагающих вопросов, связанных с точностью деталей и приборных систем, с взаимозаменяемостью геометрических параметров, с видами сопряжений в технике, с отклонениями, допусками и посадками. Рассматриваются вопросы обеспечения качества выпускаемой продукции, технологичность изготовления и экономическая эффективность производства, которые в большой мере зависят от рационального применения единой системы нормирования и стандартизации показателей точности, размерных цепей и методов их расчета, от рационального технического решения в расчетах и выборе посадок, в расчетах точности кинематических цепей, нормировании микронеровностей поверхностей деталей, контроле геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Обязательный минимум содержания программы включает в себя основные понятия о взаимозаменяемости, источниках погрешностей, влияние взаимозаменяемости на управление и совершенствование процесса приборостроительного производства. Дополнительные требования ТПУ: погрешности изготовления и измерения и их анализ. - получение знаний и умений по оценке и совершенствованию технологичности изделий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Знает: значимость взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: применять принципы взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: применения принципов взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых

	проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
ПК-7 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении Имеет практический опыт: применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Материалы электронных средств, Основы теории измерений, Конструкционные материалы в приборостроении, Электромеханические измерительные и исполнительные устройства, Компьютерные технологии в приборостроении, Введение в приборостроение и измерительную технику, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы и средства измерений, Автоматизированное конструирование приборных систем, Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр), Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)	Законодательная метрология

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

Дисциплина	Требования
Методы и средства измерений	Знает: методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; , методики юстировки элементов измерительных приборов., системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных. Умеет: проводить экспериментальные исследования, проводить

	опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин., использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения электрических величин. Имеет практический опыт: обработки данных измерительного эксперимента., проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации.
Электромеханические измерительные и исполнительные устройства	Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств, как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств Умеет: Имеет практический опыт: применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств, проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств
Компьютерные технологии в приборостроении	Знает: принципы анализа научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах, компьютерные технологии, которые позволяют осуществлять моделирование и исследование измерительных процессов, разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения; основы математического моделирования процессов и объектов приборостроения; особенности процесса моделирования в программных пакетах. Умеет: 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., самостоятельно разрабатывать программные продукты с использованием компьютерных пакетов. Имеет практический опыт: поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения., математического моделирования процессов и объектов приборостроения.

Конструкционные материалы в приборостроении	Знает: методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации по конструкционным материалам в приборостроении, 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: проводить работы по обработке и анализу результатов исследований по конструкционным материалам в приборостроении, 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:
Автоматизированное конструирование приборных систем	Знает: как выполняется автоматизированное конструирование приборных систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, особенности контроля соответствия технической документации с применением автоматизированного конструирования приборных систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: Имеет практический опыт: автоматизированного конструирования приборных систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, контроля соответствия технической документации с применением автоматизированного конструирования приборных систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
Материалы электронных средств	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., 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.
Введение в приборостроение и измерительную технику	Знает: историю развития измерительной техники, содержание учебного плана выбранной специальности, требования, предъявляемые к выпускнику вуза; основы разработки измерительных приборов., наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации., сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции. Умеет: собирать принципиальные электрические схемы; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллерных устройств., анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате., анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. Имеет практический опыт: создания микроконтроллерных устройств.
Основы теории измерений	Знает: математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений., основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений Умеет: приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения. , рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы. Имеет практический опыт: анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений.

Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов., вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ., основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов 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., применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества Имеет практический опыт: применения статистических методов контроля соответствия., обработки экспериментальных данных; , использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля
Производственная практика, эксплуатационная практика (4 семестр)	Знает: Умеет: проводить работы в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации Имеет практический опыт: выполнения работ по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки на этапе эксплуатации приборов и систем, проведения работ в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации, выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний приборной продукции, 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 практика (6 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: применения технологии приборостроения для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и

	производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам технологической подготовки производства приборов и комплексов, проведения измерений и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике технологического процесса с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок, технологического сопровождения в процессе разработки приборов и комплексов, применения принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования и технологической оснастки
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 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)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Выполнение контрольных и домашних работ	51,5	51,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в теорию взаимозаменяемости. Основные понятия	1	1	0	0
2	Взаимозаменяемость и нормирование точности допусков и посадок	5	1	2	2
3	Единая система допусков и посадок соединений. Принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Взаимозаменяемость и средства контроля гладких цилиндрических соединений	8	2	4	2
4	Взаимозаменяемость с подшипниками качения. Система допусков и	6	2	2	2

	посадок для подшипников качения				
5	Нормирование точности в размерных цепях. Допуски размеров, входящих в размерные цепи	8	2	4	2
6	Основные нормы взаимозаменяемости по форме, расположению и шероховатости поверхностей	6	2	2	2
7	Нормирование точности соединений	6	2	2	2
8	Взаимозаменяемость и контроль резьбовых соединений	4	2	0	2
9	Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	4	2	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия взаимозаменяемости. Значимость взаимозаменяемости в структуре «жизненного» пути изделия. Предмет взаимозаменяемости и нормирование точности. Понятие о видах взаимозаменяемости.	1
2	2	Взаимозаменяемость и нормирование точности допусков и посадок. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Стандартизация параметров точности. Связь унификации, стандартизации и единства измерений с взаимозаменяемостью. Связь точности с качеством изделий в приборостроении. Требования прецизионного приборостроения. Обозначение предельных отклонений на чертежах. Схематическое изображение полей допусков.	1
3	3	Взаимозаменяемость и средства контроля гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок соединений. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий. Погрешность измерений и погрешность показаний прибора. Расчет и применение посадок. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей.	2
4	4	Система допусков и посадок для подшипников качения. Виды подшипников качения. Назначения и технические требования. Предельные отклонения диаметров колец подшипников. Выбор посадок для колец подшипника. Нормирование точности посадочных поверхностей вала и корпуса, сопрягаемых с подшипником. Примеры выполнения сборочной единицы с подшипником качения.	2
5	5	Допуски размеров в размерной цепи. Нормирование точности в размерных цепях. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.	2
6	6	Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость и волнистость поверхностей. Измерительные средства для контроля точности размеров. Причины возникновения погрешностей механической обработки различных видов.	2
7	7	Взаимозаменяемость углов и конических соединений. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений, их обозначение на чертежах. Средства контроля деталей со шпоночными пазами.	2
8	8	Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Посадки метрических резьб с зазором. Переходные посадки метрических резьб. Посадки метрических резьб с натягом. Контроль метрических резьб.	2
9	9	Теоретические основы единства измерений (ОЕИ). Государственный	2

	метрологический контроль и надзор.	
--	------------------------------------	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Изучение конструктивных элементов, изготовленных с прецизионными отклонениями геометрических параметров деталей	2
2	3	Изучение ЕСДП гладких цилиндрических соединений. Системы вала и отверстия	4
3	4	Изучение подшипников качения различной конструкции	2
4	5	Построение размерных цепей механизмов	4
5	6	Изучение влияния шероховатости поверхности	2
6	7	Нормирование точности соединений: цилиндрических, плоских, резьбовых и др.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Посадки в системе отверстия и в системе вала Предпочтительные поля допусков и посадки	2
2	3	Расчет требуемой точности по модели параметрического отказа соединений Общая последовательность расчета и выбора посадок	2
3	4	Виды нагружения и радиальные зазоры в подшипниках качения Методика расчета и выбора посадок колец подшипников Выбор посадки циркуляционно-нагруженного кольца по интенсивности нагрузки Обозначения посадок подшипников качения на чертежах	2
4	5	Классификация и методика построения размерных цепей Методы расчета размерных цепей Использование размерного анализа для расчета точности и надежности соединений в приборах	2
5	6	Показатели волнистости и шероховатости поверхности Обозначения шероховатости поверхности на чертежах Влияние волнистости и шероховатости на эксплуатационные показатели соединений	2
6	7	Нормирование точности резьбовых соединений Нормирование точности шпоночных соединений	2
7	8	Нормирование точности зубчатых колес и передач	2
8	9	Построение схемы расположения полей допусков с теоретическими кривыми рассеивания действительных размеров Определение вероятного процента бракованных отверстий и валов Определение вероятного процента бракованных соединений Определение предельных вероятных натягов (зазоров)	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	А.В. Пулято, А.В. Коваленко Расчет	7	51,5

работ	размерных цепей. Учебно-методическое 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	Отклонения формы и расположения поверхностей	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
2	7	Текущий контроль	Посадки гладких цилиндрических соединений	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	зачет

						уровень понимания материала.	
3	7	Текущий контроль	Расчет посадок	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	Промежуточная аттестация	Процедура экзамена	-	10	Зачет проводится в форме ответов на контрольные вопросы, а также с учетом результатов текущей аттестации а соответствии с рейтингом студента	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии 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. На зачете студент может повысить свой рейтинг после правильных ответов на вопросы преподавателя по выполненным работам и на контрольные вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-6	Знает: значимость взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+		+
ПК-6	Умеет: применять принципы взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	+	+		+
ПК-6	Имеет практический опыт: применения принципов взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации	+	+		+

	разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции				
ПК-7	Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении	+		++	
ПК-7	Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении	+		++	
ПК-7	Имеет практический опыт: применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении	+		++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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
2. Выборщик, В. Н. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. пособие к лаб. работам и для самостоят. изучения методов и средств измерения Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютеризир. упр. машиностроит. пр-в; В. Н. Выборщик, В. А. Кувшинова, Т. В. Столярова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 46, [1] с. ил.
3. Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. пособие для вузов по машиностроит. специальностям А. Д. Никифоров. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 509, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Графический материал к курсу лекций "Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения" Сост.: Н. В. Сырейщикова, Р. В. Гончарук, В. А. Кувшинов и др.; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЧГТУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 183 с. ил.
2. 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.

2. Реферативный журнал. Метрология и измерительная техника. 32. отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1963-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Измерение линейных размеров деталей. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Измерение линейных размеров деталей. Методические указания

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Взаимозаменяемость, допуски и посадки : учебное пособие / составители М. С. Корытов [и др.]. — 2-е изд., стер. — Омск : СибАДИ, 2020. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170800 (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Леонов, О. А. Взаимозаменяемость : учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130491 (дата обращения: 26.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
Лабораторные занятия	536 (36)	14 ПК, Inventor, Компас
Лекции	540 (36)	Проектор, ПК преподавателя, MS PowerPoint
Лабораторные занятия	540 (36)	Координатно-измерительная машина
Практические	540	Приборы для изучения

занятия и семинары	(36)	
--------------------	------	--