ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 25.05.2025

А. В. Плаксин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09.01 Координатно-измерительная техника в машиностроении
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология производства машин

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

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Плаксин А. В.
Пользователь: plaksinav
Дата подписания: 25.05.2025

А. В. Плаксин

Разработчик программы, старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Высогорец Я. В.
Пользователь: vysogoretciv
Дата подписания: 23.05.2025

Я. В. Высогорец

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

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

Краткое содержание дисциплины

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

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

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

Дисциплина	Требования
Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятностно-статистических методов	Знает: Методики разработки математических моделей изделий машиностроения, Методики статистической обработки результатов измерений и контроля, Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения.Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения. Умеет: Разрабатывать математические модели механизмов., Выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений изделий средней сложности., Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов Имеет практический опыт: Выполнения компьютерного моделирования работы механизмов., Применения программного обеспечения для выполнения расчетов и оформления документации
Теория автоматического управления	Знает: Принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических.Виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации., Классификацию, состав, структуру и принцип функционирования систем автоматического управления различного назначения, Методику анализа и синтеза систем автоматического управления с требуемыми характеристиками. Умеет: Формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов.Выбирать модели средств автоматизации и механизации., Применять методы корректирования динамических характеристик систем для обеспечения требуемого качества управления, Решать задачи анализа свойств систем автоматического управления и синтеза систем с заданными характеристиками качества. Имеет практический опыт: Разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства. Поиска и выбора моделей средств автоматизации

	и механизации технологических процессов., Разрабатывать структурные схемы систем автоматического управления с заданными характеристиками качества, Исследования динамических характеристик непрервных и дискретных систем автоматического управления и корректирования их свойств.
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации, основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки. Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации. Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий.
Основы технологии машиностроения	Знает: Технологические факторы, влияющие на точность обработки заготовок;Методики расчетов погрешностей обработки заготовок., Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;Принципы выбора метода получения заготовок;Характеристику типов производства;Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;Методику проектирования технологических процессов;Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей;Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки;Методику расчета норм времени;Методику расчета экономической эффективности технологических процессов;Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации Умеет: Анализировать режимы работы технологического оборудования;Анализировать режимы работы технологической оснастки;Анализировать параметры реализуемых технологических процессов

	изготовления деталей;Производить точностные расчеты операций изготовления деталей., Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей; Разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей; Рассчитывать показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; Выбирать метод получения заготовок;Определять тип производства;Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок;Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок;Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей;Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей;Нормировать технологические операции изготовления деталей; Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей Имеет практический опыт: В выявлении причин, вызывающих погрешности изготовления деталей;Разработки предложений по уменьшению влияния технологических факторов на точность изготовления деталей;, Выполнения анализа технологичности конструкции деталей;Выбора метода получения заготовок;Разработки схем базирования и закрепления заготовок;Разработки маршрута обработки отдельных поверхностей заготовок;Расчета погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей;Расчета припусков на обработку поверхностей деталей;Выполнения нормирования технологические операции изготовления деталей; Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	19,75	19,75
Выполнение семестрового задания	9,75	9.75
Подготовка к зачёту	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

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

5.1. Лекции

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

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	2
2	2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения. Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	2
3	3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; –	2

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

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Предмет и задачи курса. Основные понятия. Классификация средств измерений. Погрешности измерений и характеристики средств измерений. Виды измерений	0
2	2	Геометрические допуски. Развитие геометрических допусков. Допуски формы и расположения. Алгоритмы анализа результатов измерения. Позиционные допуски: - практическая реализация; - минимизация суммы квадратов отклонений и сборка деталей; - обеспечение решения задачи сборки.	0
3	3	Состав технических устройств контроля. – информационные устройства; – промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства; – управляющие вычислительные устройства.	0
4	4	Типы исполнения и структура КИМ. – 3D-портальные; – Стоечные; – Шарнирно-сочлененные типа «рука»; – Шестиосевые на основе платформы Стюарта; – Фото- и рентгенографические; – Лазерные дальномеры с объемным сканированием. Щупы для КИМ. – Калибровка щупов; – Принципы выбора щупов; – Материалы для шариков; – Материалы для стержней; – Типовые конфигурации для щупов. Метрологическое обеспечение. Программное обеспечение.	0
7	7	Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Общие сведения о погрешности. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. Метрологические характеристики средств измерения,	0

		испытаний и контроля. Государственная система промышленных приборов и средств измерений	
8	8	Автоматизация определения размерной точности деталей машин. Классификация средств измерений по определяющим признакам. Датчики первичной информации и преобразователей измерения линейных и угловых приращений.	0

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение семестрового задания	Вся литература курса	7	9,75
Подготовка к зачёту	Вся литература курса	7	10

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

						контрольной работе - 3.	
3	7	Текущий контроль	Использование и применение координатно-измерительных машин Стр. 11-12.	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
4	7	Текущий контроль	Изучить типы координатно-измерительных машин (стр. 13-16).	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
5	7	Текущий контроль	Ощупывание объекта. Стратегия измерения (Стр. 16-20)	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в контрольной работе - 3.	зачет
6	7	Текущий контроль	Изучить статью: "Координатно-измерительные машины и комплексы" (см. материалы курса). Изучить статью: "Координатно-измерительная машина: описание, технические характеристики, применение" (см.	1	3	Проводится контрольная работа на предмет практического применения теоретического материала. В контрольной работе производится опрос по содержанию конспекта. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания, утвержденная приказом ректора от 24.05.2019 г. №179. Правильное решение задачи - 2 балла, в решении допущены ошибки - 1 балл, неправильное решение - 0 баллов. Максимальное количество баллов в	зачет

			материалы курса).			контрольной работе - 3.	
7	7	Проме-жуточная аттестация	Зачёт	-	3	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. При условии выполнения всех мероприятий текущего контроля и достижении 60 % рейтинга обучающийся получает зачет. При желании повысить рейтинг за курс обучающийся на очном зачете устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	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	7
ПК-7	Знает: Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения измерительных устройств. Методики выполнения измерений и контроля изделий средней сложности, применяемые в организации. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям средней сложности.	+						
ПК-7	Умеет: Анализировать возможности методов и средств контроля и измерений. Определять требования к измерительным устройствам. Разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности.	+						
ПК-7	Имеет практический опыт: Выбор измерительных устройств для контроля изделий средней сложности. Выбор последовательности и условий проведения контроля изделия средней сложности. Разработка алгоритма обработки результатов измерений и принятия решения о годности изделия средней сложности.	+						

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

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

б) дополнительная литература:

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

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

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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