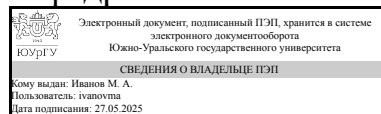


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



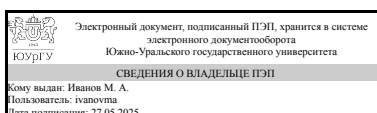
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.08.01 Системы автоматизированного проектирования в сварке
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
магистерская программа Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

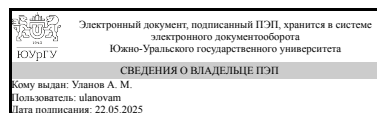
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Уланов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладеть практическими навыками работы в системах автоматизированного проектирования для нужд машиностроительного производства на сварочных операциях. Задачи изучения дисциплины: 1) Изучение структуры и функциональных возможностей систем автоматизированного проектирования для нужд машиностроительного производства на сварочных операциях; 2) Изучение вопросов практической реализации систем автоматизированного проектирования для нужд машиностроительного производства на сварочных операциях; 3) Умение применять в практической деятельности современные системы автоматизированного проектирования для нужд машиностроительного производства на сварочных операциях при решении конструкторских задач.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в сварке» посвящена изучению принципов проектирования сварных конструкций с использованием автоматизированных систем проектирования, а также разработке трехмерных твердотельных моделей и сборок на их основе.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства	Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них, Роботизация сборочно-сварочных операций, Механическая и геометрическая неоднородность сварных соединений, Сварка специальных сталей и сплавов, Автоматизация сварочных процессов, Физические процессы в металлах при сварке, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4

	семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)
--	---

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	39,75	39,75
Подготовка к экзамену	18	18
Изучение тем и проблем не выносимых на лекции и практические задания. Самостоятельное изучение технологии создания тонкостенной 3D-модели "Обечайка".	21,75	21.75
Консультации и промежуточная аттестация	0,25	0,25
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	Системы автоматизированного проектирования в сварке	32	0	32	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическое задание №1. Операция выдавливание. Модель Вилка	2
2	1	Практическое задание №2. Операция вращения. Модель Вкладыш	2
3	1	Практическое задание №3. Параметрическая модель Корпус	2
4-5	1	Практическое задание №4. Создание модели Качалка.	4
6	1	Практическое задание №5. Создание чертежей и спецификаций детали. Модель «Корпус. Вариант2»	2
7	1	Практическое задание №6. Создание сборки. Создание чертежей и спецификаций по сборке. Модель Шатун	2
8-9	1	Практическое задание №7. Создание сборки по чертежам. Модель Зажим Г-образный	4
10-11	1	Практическое задание №8. Создание сборки по реальной детали с чертежами и спецификацией. Модель Ручной твердомер по металлу	4
12-13	1	Практическое задание №9. Создание сборки «Футляр фотоаппарата» по чертежам деталей. Отработка навыка построения тонкостенной сборки	4
14	1	Практическое задание №10. Верификация расчета модуля APM FEM. Расчет балки с жесткой заделкой.	2
15	1	Практическое задание №11. Создание сборки "Сварной кронштейн"	2
16	1	Практическое задание №12. Топологическая оптимизация Кронштейна (модель 2) в APM FEM	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	1	18
Изучение тем и проблем не выносимых на лекции и практические задания. Самостоятельное изучение технологии создания тонкостенной 3D-модели "Обечайка".	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	1	21,75

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	1	Текущий контроль	Практическое задание №1	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, передаваемых – не более одной.	зачет
2	1	Текущий контроль	Практическое задание №2	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии	зачет

						преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
3	1	Текущий контроль	Практическое задание №3	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	зачет
4	1	Текущий контроль	Практическое задание №4	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном	зачет

					ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
5	1	Текущий контроль	Практическое задание №5	1	5 Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла.	зачет

						На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
6	1	Текущий контроль	Практическое задание №6	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	зачет
7	1	Текущий контроль	Практическое задание №7	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом	зачет

						необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
8	1	Текущий контроль	Практическое задание №8	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	зачет
9	1	Текущий контроль	Практическое задание №9	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с	зачет

					незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
10	1	Текущий контроль	Практическое задание №10	1	5 Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя.	зачет

						Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
11	1	Текущий контроль	Практическое задание №11	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2 балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	зачет
12	1	Текущий контроль	Практическое задание №12	1	5	Максимальное количество баллов за практическое задание без замечаний: 5 баллов; работа выполненная с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы: 4 балла; работа, содержащая неточности в построении, несоответствие некоторых размеров: 3 балла; работа, содержащая грубые логические ошибки: 2	зачет

						балла, незаконченная работа, но при этом студент способен объяснить каким образом необходимо выполнить работу, выполняет операции проектирования в присутствии преподавателя: 1 балл. Если студентом предоставляется работа, но при этом студент не ориентируется в своей работе: работа не принимается. Если студент пропускает занятие, то ему необходимо сдать практическое задание не позднее начала следующего практического занятия Такая работа считается сданной вовремя. Правильно выполненная, но сданная с опозданием работа оценивается: 4 балла. На последнем занятии студенты-должники могут сдать, а желающие улучшить результат пересдать практические задания, получить максимальный Rd по текущему контролю при условии, что количество не сданных практических работ не более двух, пересдаваемых – не более одной.	
13	1	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет
14	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится на компьютере в ПО Компас 3D по билетам. Билет содержит чертеж детали, либо сборочный чертеж, студенту необходимо по размерам с чертежа создать 3D модель детали, либо сборку. Выполненное задание защищается студентом устно перед преподавателем. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5. Студент получает 5 баллов, если работа выполнена без нареканий, при устном ответе студент может легко объяснить логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы; студент получает 4 баллов, если работа выполнена с незначительными замечаниями, есть погрешности в построении и при устном ответе студент понимает как устранить свои ошибки и исправляет их, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы; студент получает 3 балла, если в построении детали присутствует грубые погрешности и при устном ответе	зачет

					преподавателю студент в состоянии объяснить причины ошибки и пути устранения ошибки, при этом студент понимает логику построения детали (сборки), ориентируется в интерфейсе программы; студент получает 2 балла если в построении детали присутствует грубые погрешности и при устном ответе преподавателю студент не в состоянии объяснить причины ошибки или не может устранить их, не понимает логику построения детали (сборки), плохо ориентируется в интерфейсе программы.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	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	8	9	10	11	12	13	14
ПК-1	Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Талалай П. Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D : учеб. пособие для вузов и техникумов / П. Г. Талалай. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 591 с. : ил.
2. Кудрявцев Е. М. Компас-3D. Проектирование в машиностроении / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК-Пресс, 2009. - 435 с. : ил.
3. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов по инж.-техн. специальностям / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л.

Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2015. - 602 с. : ил.

4. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. : ил.

5. Инженерная 3D-компьютерная графика : монография / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2010. - 412, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000449406

б) дополнительная литература:

1. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

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

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2014 № 1-12; 2015 № 1-12; 2016 № 1-12).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе студента

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	214(ТК) (Т.к.)	Компьютер (Windows, Office), проектор; компьютерный класс с программным обеспечением (КОМПАС-3D, Windows)