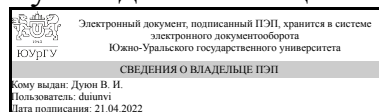


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



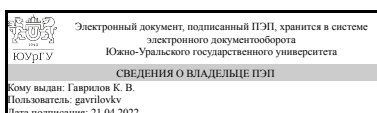
В. И. Дююн

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.28 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов  
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Колесные и гусеничные машины

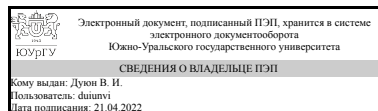
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 935

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



К. В. Гаврилов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. И. Дююн

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам представление о возможностях САД программ по проектированию деталей и узлов, оформлению технической документации. Изучить основные приемы моделирования узлов и деталей. возможности программ по автоматизации конструкторских работ и созданию технической документации

## Краткое содержание дисциплины

Основные приемы работы в САД системах Приложения валы и механические передачи Приложения в Компас 3D

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Знает: основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в САД программах Умеет: моделировать детали, создавать сборочные единицы, схемы, проводить расчеты наземных транспортно-технологических средств, используя САД программы Имеет практический опыт: моделирования деталей, создания сборочных единиц, схем, проведения расчетов наземных транспортно-технологических средств, используя САД программы
ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	Знает: основные САД-программы, используемые при расчете, моделировании и проектировании технических объектов, порядок использования современного прикладного программного обеспечения Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы с использованием современного прикладного программного обеспечения, инженерную техническую документацию Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок, схем и технической документации с использованием современного прикладного программного обеспечения
ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: принципы работы САД-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования
ПК-1 Способен к профессиональной	Знает: принципы работы САД-программ,

<p>деятельности на всех стадиях разработки наземных транспортно-технологических средств с использованием передовых методов расчета и проектирования.</p>	<p>методов расчета и проектирования деталей сборочных единиц, порядок выполнения расчетов деталей и сборок, порядок разработки технической документации          Умеет: Использовать современные CAD-программы для проведения расчетов и проектирования деталей и сборочных единиц, оформлять техническую документацию при разработке транспортных средств          Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования деталей и сборок, с использованием современных CAD- программ, оформления технической документации при разработке транспортных средств</p>
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.13 Информационные технологии,            1.О.14.02 Инженерная графика,            1.О.14.01 Начертательная геометрия,            1.О.15 Теоретическая механика,            Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>ФД.03 Трансмиссии специальных типов,            1.Ф.02 САМ (Computer Aided Manufacturing) системы в машиностроении,            1.О.35 Энергетические установки,            1.О.17 Теория механизмов и машин,            1.Ф.05 Роботизированные наземные транспортно-технологические комплексы,            1.О.18 Детали машин и основы конструирования,            1.О.31 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах,            Производственная практика, производственно-технологическая практика (6 семестр),            Учебная практика, производственно-технологическая практика (4 семестр),            Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>1.О.14.01 Начертательная геометрия</p>	<p>Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов, Способы получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умении решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями          Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения,</p>

	<p>Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; навыками выполнения графических работ.</p>
<p>1.О.13 Информационные технологии</p>	<p>Знает: основные технологии хранения, передачи и анализа информации, обеспечения информационной безопасности; имеет представление об аппаратном и программном обеспечении, сетевых структурах; имеет представление об облачных технологиях; имеет представление о Web-дизайне и знает основы языка разметки HTML, основы CMS; имеет представление о принципах работы поисковых машин, продвижения сайта, использования Google форм; знает понятие алгоритма, основные алгоритмические конструкции, имеет представление о принципах и основных элементах языка Python, его библиотеках и возможностях. принципы работы систем искусственного интеллекта. понятия сильного и слабого ИИ, классификацию методов машинного обучения, базовые понятия информатики, информационных технологий; знает классификацию программных средств, назначение, состав и особенности системного и прикладного программного обеспечения; знает основные элементы операционной системы и методы работы пользователя с ней, знает базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы текстового процессора, электронных таблиц; основные методы поиска, анализа информации с применением современных информационных технологий; принципы и преимущества использования системного подхода при решении типичных информационных задач; Умеет: создавать простейший одностраничный сайт-визитку, использовать Google форму; искать информацию по установленным критериям поиска в информационных системах при решении задач профессиональной деятельности, использовать</p>

	<p>основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач профессиональной деятельности; работать с операционной системой и настраивать ее на уровне пользователя, использовать базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы с текстовым процессором, электронными таблицами, применять базовые информационные технологии для поиска и анализа информации, представления результатов</p> <p>Имеет практический опыт: создания простейшего одностраничного сайта-визитки, использования Google форм; поиска информации по заданным критериям при решении типовых профессиональных задач, создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач профессиональной деятельности, поиска информации по заданным критериям при решении типовых профессиональных задач, применения простейших методов поиска, анализа информации с использованием информационных технологий; оформления результатов поиска, критического анализа и синтеза информации с использованием мультимедийных программных средств, текстовых редакторов, процессоров электронных таблиц, графических редакторов</p>
<p>1.О.15 Теоретическая механика</p>	<p>Знает: общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости, модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности, общие законы механики, которым подчиняются движение и равновесие систем материальных тел с учетом возникающих при этом механических взаимодействий</p> <p>Умеет: применять законы механики при решении плоских задач статики, кинематики и динамики материальной точки, системы материальных точек, твердого тела, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, строить механические и математические модели технических систем и исследовать их, квалифицированно применяя основные методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем</p> <p>Имеет практический опыт: математического моделирования механического движения и взаимодействия материальных тел в простейших</p>

	<p>механизмах, использования созданных математических моделей для решения типовых задач в профессиональной области, моделирования задач механики, решать созданные математические модели, построения различных моделей технических систем и исследования их, применения основных методов статического, кинематического и динамического анализа механических систем</p>
<p>1.О.14.02 Инженерная графика</p>	<p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов; Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, применять полученные знания и навыки, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; навыками выполнения графических работ; навыками решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций, выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой. Графическим пакетом.</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: Выполнения инструкций по соблюдению правил безопасности на месте прохождения практики, базовые понятия информатики,</p>

информационных технологий; основные технологии хранения, передачи и анализа информации, обеспечения информационной безопасности; основные элементы операционной системы и методы работы пользователя с ней, знает базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы текстового процессора, электронных таблиц, Общее устройство, технические характеристики изучаемых наземных транспортно-технологических средств, базовые понятия информатики, основные положения по поддержанию безопасных условий на месте прохождения практики, Основные способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах Умеет: поддерживать безопасные условия на месте прохождения практики, использовать основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач учебной практики; работать с операционной системой и настраивать ее на уровне пользователя, использовать базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы с текстовым процессором, электронными таблицами;, использовать основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач учебной практики, использовать базовые технологии мультимедийной обработки информации, работы с текстовым процессором, электронными таблицами; поддерживать безопасные условия на месте прохождения практики, Осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах Имеет практический опыт: Выполнения инструкций по соблюдению правил безопасности на месте прохождения практики, создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач учебной практики, поиска информации по заданным критериям при решении задач учебной практики, создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач учебной практики, поиска информации по заданным критериям при решении задач учебной практики, выполнения инструкций по соблюдению правил безопасности на месте прохождения практики, Осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Сопряжения	1	1	
Металлоконструкции	2,75	2.75	
Листовое тело	4	4	
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	4	4	
Валы и механические передачи 3D	2	2	
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	1	1	
Массивы	2	2	
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	4	4	
Сборка	2	2	
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	4	4	
Основные приемы работы с САД программах	1	1	
Чертеж	2	2	
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	4	4	
Подготовка к зачету	6	6	
Построение деталей	2	2	
Создание твердотельных моделей. По сечениям	2	2	
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	1	1	
Пересечение тел	2	2	
Спецификация	4	4	
Создание твердотельных моделей. По траектории	2	2	
Обзор основных САД систем. Интерфейс программы.	1	1	
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	Основные приемы работы в САД системах	14	0	14	0



2	Приложения валы и механические передачи	18	0	18	0
3	Приложения в Компас 3D	16	0	16	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	Обзор основных систем автоматизированного проектирования. Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе	2
2	1	Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе. Создание простых фигур	2
3	1	Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания. Операция вращения	2
4	1	Создание твердотельных моделей. По траектории, по сечениям	2
5	1	Построение деталей выдавливание и вычитание, сопряжения.	2
6	1	Построение деталей. Массивы, пересечения тел	2
7	1	Контрольное задание №1	2
8	2	Построение чертежей из моделей.	2
9	2	Валы и механические передачи 2D. Построение вала, оформление чертежа	2
10	2	Валы и механические передачи 2D. Расчет механических передач. Построение шестерни, оформление чертежа	2
11	2	Валы и механические передачи 3D. Построение вала, шестерни. Построение чертежей вала и шестерни	2
12	2	Сборка в Компас 3D. Создание сборки, построение необходимых деталей. Создание чертежей деталей и сборочного чертежа	2
13	2	Создание и оформление спецификации. Внесение изменений в сборку	2
14	2	Сборка и спецификация с использованием стандартных крепежных элементов	2
15	2	Контрольное задание №2	2
16	2	Контрольное задание №3	2
17	3	Металлоконструкции. Часть 1	2
18	3	Металлоконструкции, Часть 2	2
19	3	Листовое тело. Часть 1	2
20	3	Листовое тело. Часть 2	2
21	3	Выполнение заданий по проектированию	2
22	3	Выполнение заданий по проектированию	2
23	3	Выполнение заданий по проектированию	2
24	3	Выполнение заданий по проектированию	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка
Сопряжения	Сопряжения <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sViAtUIBxz">https://www.youtube.com/watch?v=sViAtUIBxz</a> Сопряжение линий <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EIbsA-7BC5w">https://www.youtube.com/watch?v=EIbsA-7BC5w</a>
Металлоконструкции	Металлоконструкции (стол) <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B.2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=10502257294462365244">https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B.2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=10502257294462365244</a> Металлоконструкции (турник) <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B.2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=17297436632728033572">https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B.2559&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=17297436632728033572</a>
Листовое тело	Листовое тело часть 1 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pJvnWSrgEDU">https://www.youtube.com/watch?v=pJvnWSrgEDU</a> Листовое тело <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N5z5Kk1bqQI">https://www.youtube.com/watch?v=N5z5Kk1bqQI</a>
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	Чертеж зубчатого колеса <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fQbBER43eNg">https://www.youtube.com/watch?v=fQbBER43eNg</a> Валы 2D. шлицевого <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cLSTHYA8oxw">https://www.youtube.com/watch?v=cLSTHYA8oxw</a> Оформление чертежа <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6eqqDFRdYno">https://www.youtube.com/watch?v=6eqqDFRdYno</a>
Валы и механические передачи 3D	Зубчатое колесо в Компас 3D <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0qO4Qceny6Y">https://www.youtube.com/watch?v=0qO4Qceny6Y</a> Валы передачи 3D <a href="https://www.youtube.com/watch?v=qsVHRep4EPc">https://www.youtube.com/watch?v=qsVHRep4EPc</a>
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	Операция вращения <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vrashheniya">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vrashheniya</a> Элементы <a href="https://www.youtube.com/watch?v=09cju1mcy2A&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=09cju1mcy2A&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a>
Массивы	Массив по сетке <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tGEYHixTApY&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=tGEYHixTApY&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a> Массив по кругу <a href="https://www.youtube.com/watch?v=JhMkSF7KLFA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=JhMkSF7KLFA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a> Массив по точкам <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2s_z22VhSaU">https://www.youtube.com/watch?v=2s_z22VhSaU</a>
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	Материалы предыдущих занятий
Сборка	Сборка в компас <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk">https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk</a>
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	Материалы второй части занятий
Основные приемы работы с САД программам	Построение линий <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/chastnye-sluchai-postroeniya-lin">https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/chastnye-sluchai-postroeniya-lin</a> окружностей <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/postroenie-okruzhnostej-v-kompas">https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/postroenie-okruzhnostej-v-kompas</a>
Чертеж	Изменение формата листа <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_XjFTPGWvd8&amp;list=PLP0EIRGAh1t6t5BSv1gvOD">https://www.youtube.com/watch?v=_XjFTPGWvd8&amp;list=PLP0EIRGAh1t6t5BSv1gvOD</a> Чертеж из модели <a href="https://www.youtube.com/watch?v=v23DOq1xM-k&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykOyquihldZF&amp;index=2">https://www.youtube.com/watch?v=v23DOq1xM-k&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykOyquihldZF&amp;index=2</a>
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	Материалы по предыдущим занятиям
Подготовка к зачету	Материалы предыдущих занятий
Построение деталей	Создание детали по изометрии <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MaPjogdN_Q0">https://www.youtube.com/watch?v=MaPjogdN_Q0</a> По видам <a href="https://www.youtube.com/watch?v=YWwCLvA7_FA">https://www.youtube.com/watch?v=YWwCLvA7_FA</a>
Создание твердотельных	По сечениям <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XHCeZTjMJbc&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO">https://www.youtube.com/watch?v=XHCeZTjMJbc&amp;list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO</a>

моделей. По сечениям	Элемент по сечениям <a href="https://www.youtube.com/watch?v=QyGbeikVyZM">https://www.youtube.com/watch?v=QyGbeikVyZM</a>
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	Операция выдавливания <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydvavlivaniya">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydvavlivaniya</a> моделей <a href="https://www.youtube.com/watch?v=I2JiLyAm3Mw">https://www.youtube.com/watch?v=I2JiLyAm3Mw</a>
Пересечение тел	Пересечение тел. Фитинг <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wIiXM-OWGw">https://www.youtube.com/watch?v=wIiXM-OWGw</a> Пересечение <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zGqbcKDjCnM">https://www.youtube.com/watch?v=zGqbcKDjCnM</a>
Спецификация	Сборка и спецификация <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk">https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk</a>
Создание твердотельных моделей. По траектории	По траектории <a href="https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-po-traektorii-kinematiche">https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-po-traektorii-kinematiche</a> по траектории <a href="https://www.youtube.com/watch?v=p2ganMFxQSA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6YCwk28IFLR8km&amp;index=30">https://www.youtube.com/watch?v=p2ganMFxQSA&amp;list=PLP0EIRGAh1t6YCwk28IFLR8km&amp;index=30</a>
Обзор основных CAD систем. Интерфейс программы.	Обзор CAD систем <a href="https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD">https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD</a> системы. <a href="https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirov">https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirov</a> программы <a href="https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-3d-interfejs/">https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-3d-interfejs/</a>

## 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
2	3	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0 баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Варианты задания 2.zip)	зачет
3	3	Текущий контроль	Задание 3	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0 баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Задание 3.zip)	зачет
4	3	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Задание состоит из 5 упражнений За выполнение каждого упражнения начисляется 1 балл. Не выполнено - 0	зачет

						баллов. Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание не выполнено на занятии - минус 1 балл от результата выполнения задания. Варианты заданий в приложении (Задание 4.zip)	
5	3	Текущий контроль	Задание 5	1	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении (Задание 5.zip)	зачет
6	3	Текущий контроль	Задание 6	1	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении (Задание 6.zip)	зачет
7	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	3	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении KP1.ZIP	зачет
8	3	Текущий контроль	Задание 8	2	20	Используя детали задания 6.2 и 6.3 выполнить чертежи 2 деталей. Порядок начисления баллов за каждый чертеж: Сохранена параметрическая зависимость - 1 Выполнен общий разрез - 1 Выполнен местный разрез - 1 Нанесены размеры - 1	зачет

					<p>Нанесено обозначение шероховатости - 1  Нанесены параметры допуска поверхности - 1  Указана база - 1  Нанесено обозначение неуказанной шероховатости -1  Указаны технические условия -1  Заполнен основной штамп -1  На выполнение задания дается 60 мин. Если студент не выполнил задание во время занятия - минус 1 балл за каждое невыполненное задание  Не выполнено – 0 баллов  Варианты задания в приложении (Задание 8.zip)</p>		
9	3	Текущий контроль	Задание 9	2	20	<p>Построить чертеж и 3D модель вала используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D"  Порядок начисления баллов:  Соблюдены размеры - 1;  На валу построен шпоночный паз - 1;  Сделана выноска профиля шпоночного паза - 1;  На валу построено шлицевое соединение - 1;  Сделана выноска профиля шлицевого соединения -1;  Построены фаски и скругления - 1;  Сделаны проточки для выхода шлифовального круга, выноски с профилем проточек - 1;  Задан материал вала - 1;  Оформление чертежа:  Нанесены диаметральные и линейные размеры -1;  Показана база - 1;  Показана шероховатость поверхности - 1;  Показаны параметры допуска поверхности - 1;  Сделаны обозначения сечений и указаны на выносках профилей - 1;  Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;  Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;  Заполнен штамп - 1;  Правильно выбран формат чертежа - 1;  3D модель:  Сгенерирована 3D модель - 1;  Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1  Работа выполнена на занятии - 1 .  Не выполнено – 0 баллов  Условия и задания для выполнения в приложении Задание 9.zip</p>	зачет
10	3	Текущий	Задание 10	2	20	<p>Построить чертеж и 3D модель шестерни</p>	зачет

		контроль			<p>используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D"</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>Выполнены расчеты зубчатой передачи внешнего зацепления -1;</p> <p>Заданы фаски на зубьях -1;</p> <p>Нанесена таблица параметров зубчатого зацепления шестерни -1;</p> <p>Соблюдены размеры, построены все элементы - 1;</p> <p>Построены кольцевые пазы - 1;</p> <p>Сделаны отверстия по круговому массиву - 1;</p> <p>Построены фаски и скругления - 1;</p> <p>Построен паз под призматическую шпонку - 1;</p> <p>Сделана выноска профиля шпоночного паза -1;</p> <p>Задан материал шестерни - 1;</p> <p>Оформление чертежа:</p> <p>Нанесены диаметральные и линейные размеры -1;</p> <p>Показана база - 1;</p> <p>Показана шероховатость поверхности - 1;</p> <p>Показаны параметры допуска поверхности - 1;</p> <p>Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;</p> <p>Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;</p> <p>Заполнен штамп - 1;</p> <p>3D модель:</p> <p>Сгенерирована 3D модель - 1;</p> <p>Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1</p> <p>Работа выполнена на занятии - 1 .</p> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 10.zip</p>		
11	3	Текущий контроль	Задание 11	2	20	<p>Порядок начисления баллов:</p> <p>Шестерня:</p> <p>Выполнен расчет зубчатой передачи внешнего зацепления -1;</p> <p>Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1;</p> <p>Построен паз под призматическую шпонку - 1;</p> <p>Заданы параметры шестерни (номер, наименование, материал, цвет) - 1;</p> <p>На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1;</p> <p>Оформление чертежа, выполненного с модели шестерни:</p> <p>Сгенерированы не менее 2-х проекций -1;</p> <p>Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1;</p>	зачет

					<p>Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;          Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;          Заполнен штамп - 1;</p> <p>Вал:</p> <p>Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1;          Построен паз под призматическую шпонку - 1;          Заданы параметры вала (номер, наименование, материал, цвет) - 1;          На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1;          Оформление чертежа, выполненного с модели вала:          Сгенерированы не менее 2-х проекций -1;          Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1;          Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1;          Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;          Заполнен штамп - 1;          Работа выполнена на занятии - 1 .          Не выполнено – 0 баллов          Условия и задания для выполнения в приложении Задание 11.zip</p>		
12	3	Текущий контроль	Задание 12	2	10	<p>Правильно установлена шпонка на вал -1;          Добавлена и установлена шестерня - 1;          Построена и установлена проставка - 1;          Создан чертеж проставки – 1;          Добавлены подшипники - 1;          Создан параметрически зависимый чертеж проставки -1;          Создан сборочный чертеж -1;          Построена дополнительная проекция на сборочном чертеже -1;          Создан местный разрез и показаны в разрезе шпонка и проставка – 1          Заполнены параметры сборочного чертежа и добавлено обозначение сборочного чертежа - 1.          Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 12.zip</p>	зачет
13	3	Текущий контроль	Задание 13	2	10	<p>Порядок начисления баллов:          1. Создана спецификация -1;          2. К деталям спецификации подключены модели и чертежи -1;          3. Создан раздел документация- 1          4. Подключен сборочный чертеж и модель сборки -1</p>	зачет

					<p>5. Заполнен штамп спецификации -1;  6. На сборочном чертеже расставлены позиции все элементов -1;  7. Изменен номер детали -1;  8. Сохранены изменения на чертеже детали, в сборке, в сборочном чертеже -1;  9. Сохранены изменения в спецификации – 1;  10. На сборочном чертеже перестроились позиции деталей в автоматическом режиме - 1;  Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 13.zip</p>		
14	3	Текущий контроль	Задание 14	2	15	<p>Порядок начисления баллов:</p> <p>1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1;  2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1;  3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1;  4. Оформлен чертеж кронштейна (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;  5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали – 1;  6. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1;  7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;  8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1;  9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1;  10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1  11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1;  12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1;  13. Заполнен штамп спецификации -1;  14. На сборочном чертеже расставлены позиции (с использованием «авто расстановки») – 1;  15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1.</p>	зачет



						<p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 14.zip</p>	
15	3	Текущий контроль	Контрольное задание №2	20	15	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана 3D модель вала, заполнены параметры -1;</li> <li>2. Создан чертеж вала из модели, оформлен чертеж – 1;</li> <li>3. Создана 3D модель шестерни, заполнены параметры -1;</li> <li>4. Создан чертеж шестерни из модели, оформлен чертеж – 1;</li> <li>5. Создан файл сборки. Добавлен вал, Добавлена шпонка и установлена в шпоночный паз – 1;</li> <li>6. Добавлена шестерня и установлена на вал – 1;</li> <li>7. Создать проставку между шестерней и подшипником, заполнить параметры, установить ее на место -1;</li> <li>8. Создать и оформить чертеж проставки – 1;</li> <li>9. Создать сборочный чертеж. Должно быть две проекции. На производной проекции создать местный разрез и показать в разрезе шпонку и проставку. Добавить обозначение сборочного чертежа. – 1;</li> <li>10. Создать спецификацию – 1;</li> <li>11. В спецификации указаны все детали и стандартные изделия – 1;</li> <li>12. К каждой детали подключены файлы модели и чертежа детали – 1;</li> <li>13. Добавлен раздел «Документация» и подключен сборочный чертеж и 3D модель сборки – 1;</li> <li>14. Заполнен штамп спецификации – 1;</li> <li>15. На сборочном чертеже позиции совпадают с позициями на спецификации – 1;</li> </ol> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 15.zip</p>	зачет
16	3	Текущий контроль	Контрольное задание №3	20	15	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1;</li> <li>2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1;</li> <li>3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1;</li> <li>4. Оформлен чертеж кронштейна</li> </ol>	зачет

					<p>(габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;</p> <p>5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали – 1;</p> <p>6. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1;</p> <p>7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1;</p> <p>8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1;</p> <p>9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1;</p> <p>10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1</p> <p>11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1;</p> <p>12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1;</p> <p>13. Заполнен штамп спецификации -1;</p> <p>14. На сборочном чертеже расставлены позиции (с использованием «авто расстановки») – 1;</p> <p>15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1.</p> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки.</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 16.zip</p>		
17	3	Текущий контроль	Задание 17	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <p>1. Создана сборка «Турник» с указанием сортамента всех элементов – 1;</p> <p>2. Создан сборочный чертеж - 1;</p> <p>3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1;</p> <p>4. Создана спецификация - 1;</p> <p>5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1.</p> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость.</p> <p>Условия и задания для выполнения в</p>	зачет

						приложении Задание 17.zip	
18	3	Текущий контроль	Задание 18	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана сборка «Стол» с указанием сортамента всех элементов – 1;</li> <li>2. Создан сборочный чертеж - 1;</li> <li>3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1;</li> <li>4. Создана спецификация - 1;</li> <li>5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость. Условия и задания для выполнения в приложении Задание 18.zip</p>	зачет
19	3	Текущий контроль	Задание 19	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана деталь с соблюдением всех размеров – 1;</li> <li>2. Оформлены параметры детали - 1;</li> <li>3. Создан чертеж детали – 1;</li> <li>4. Заполнены все параметры, проставлены размеры - 1;</li> <li>5. Создана развертка детали – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 19.zip</p>	зачет
20	3	Текущий контроль	Задание 20	2	5	<p>Порядок начисления баллов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создана деталь с соблюдением всех размеров – 1;</li> <li>2. Оформлены параметры детали - 1;</li> <li>3. Создан чертеж детали – 1;</li> <li>4. Заполнены все параметры, проставлены размеры - 1;</li> <li>5. Создана развертка детали – 1.</li> </ol> <p>Не выполнено – 0 баллов</p> <p>Условия и задания для выполнения в приложении Задание 20.zip</p>	зачет
21	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	15	<p>На зачете студент должен выполнить задачу из Контрольного задания №2 или №3.</p> <p>Порядок начисления баллов - по условию задания.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга и получить оценку с	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



	выполнения расчетов деталей и сборок, порядок разработки технической документации																													
ПК-1	Умеет: Использовать современные САД-программы для проведения расчетов и проектирования деталей и сборочных единиц, оформлять техническую документацию при разработке транспортных средств					++																								
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования деталей и сборок, с использованием современных САД- программ, оформления технической документации при разработке транспортных средств																													

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] 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. электрон. версия
2. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] 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.
3. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] 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.

#### б) дополнительная литература:

1. Щурова, А. В. Разработка конструкторских чертежей с использованием программы "КОМПАС" Учеб. пособие А. В. Щурова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 24,[2] с. ил.
2. Хейфец, А. Л. Инженерная графика. 3D-технология AutoCAD [Текст] учебное пособие А. Л. Хейфец, Е. П. Дубовикова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 55, [1] с. ил.
3. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] учебник для вузов по техн. направлениям В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2012. - 238, [1] с. ил., табл. 22 см
4. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика: Практический курс AutoCAD'a Учеб. пособие А. Л. Хейфец; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика; ЮУрГУ. - 2-е изд. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 103,[1] с. ил.

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

1. Мир ПК журн. для пользователей персонал. компьютеров : 18+ АО "Информэйшн Компьютер Энтэрпрайз" журнал. - М., 1999-2016

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Швайгер, А. М. AutoCAD - лабораторный практикум по инженерной графике и техническому конструированию [Текст] : учеб. пособие по направлениям 141000, 15900, 190109 и др. / А. М. Швайгер, А. Л. Решетов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 212, [1] с. : ил. + электрон. версия

2. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Начертательная геометрия [Текст] сб. задач с элементами инж. графики Т. Н. Скоцкая и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Инж. и компьютер. графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 98, [1] с. ил. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567834">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000567834</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетов, А. Л. Рабочая конструкторская документация [Текст] : учеб. пособие по направлению "Инженер. дело, технологии и техн. науки" / А. Л. Решетов, Е. П. Дубовикова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 167, [1] с. : ил. <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000533054">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000533054</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 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	114-4 (2)	Компьютеры с установленными программами