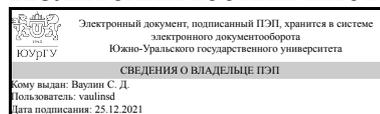


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



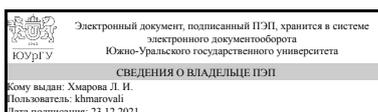
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.09 Начертательная геометрия  
для направления 15.03.03 Прикладная механика  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Прикладная механика, динамика и прочность машин  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Инженерная и компьютерная графика

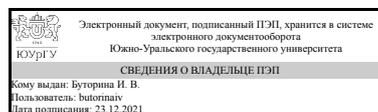
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

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



Л. И. Хмарова

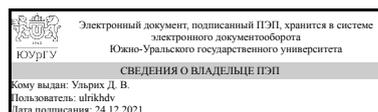
Разработчик программы,  
доцент



И. В. Буторина

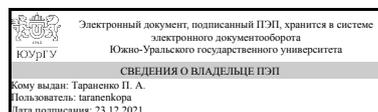
СОГЛАСОВАНО

Директор института  
разработчика  
д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Зав.выпускающей кафедрой  
Техническая механика  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучение теоретических основ геометрического моделирования методами начертательной геометрии и методами 3d компьютерного геометрического моделирования. Изучение теоретических основ построения моделей и чертежей машиностроительных деталей и узлов. Задачи: 1. Освоение методов начертательной геометрии и их применение для решения задач геометрического моделирования и построения чертежа; 2. Освоение современных методов 3d компьютерного геометрического моделирования для решения задач и построения чертежа. 3. Изучение и исследование геометрических свойств объектов.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина рассчитана на 1–й семестр. Программа предусматривает помимо начертательной геометрии дать студентам компьютерно-графическую подготовку, необходимую для применения современных методов 3d геометрического моделирования. Программа включает в себя лекции, практические занятия и выполнение контрольно-графических заданий. В лекционной части рассматриваются методы построения моделей геометрических объектов и исследования их пространственных свойств, методы решения задач на взаимное положение объектов, метрические задачи и построение разверток, теоретические основы построения чертежей. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. Они включают в себя аудиторное решение задач, построение компьютерных 3d моделей, проверку работ, контрольные мероприятия. Предусмотрено выполнение трех контрольно-графических заданий (КГЗ): КГЗ\_1: "Автоматизированный коллоквиум"; КГЗ\_2: "Позиционные задачи"; КГЗ\_3: "Задачи на преобразование чертежа". Экзамен.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Знать: Возможности программных средств компьютерной графики в конструкторской и исследовательской деятельности.
	Уметь: Применять программные средства компьютерной графики.
	Владеть: Пакетами компьютерной графики AutoCAD или SolidWorks.
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: Роль и значение 3d технологий геометрического моделирования в проектировании деталей, узлов и исследовании их прочностных характеристик.
	Уметь: Применять 3d методы геометрического моделирования в будущей конструкторской и исследовательской работе.
	Владеть: Методами 3d моделирования в пакете AutoCAD или SolidWorks.
ОПК-7 умением использовать современные	Знать: Возможность 3d моделирования при

программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	проектировании объектов и исследовании геометрических характеристик деталей и узлов машин.
	Уметь: Определять геометрические характеристики деталей: линии пересечения, объемы, моменты инерции, центры тяжести и др.
	Владеть: Методами исследования геометрических характеристик деталей в пакете AutoCAD или SolidWorks/

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.10 Инженерная графика

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 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Решение задач методами НГ и 3d моделирования по рабочей тетради.	10	10
Контрольно-графическое задание 3. Задачи на преобразование чертежа.	10	10
Контрольно-графическое задание 1: Решение задач автоматизированного коллоквиума.	20	20
Контрольно-графическое задание 2: Позиционные задачи на построение линий пересечения. Семь индивидуальных задач.	20	20
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
---	----------------------------------	---

раздела		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Точка, прямая, плоскость	20	6	14	0
2	Геометрические тела	16	8	8	0
3	Позиционные и метрические задачи	12	2	10	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения курса. 2d и 3d методы геометрического моделирования. Проекционный чертёж и его свойства. Основы построения 3d моделей в пакете AutoCAD. 3d модели точки, прямой и плоскости и их проекционные чертежи.	2
2	1	Взаимное положение точек, прямых и плоскостей, в том числе параллельность и перпендикулярность. Пересечение прямой и плоскости.	2
3	1	Пересечение двух плоскостей. Комплексные задачи, схемы и алгоритмы их решения. Автоматизированный коллоквиум, его содержание и методика выполнения.	2
4	2	Основные геометрические тела, их задание на чертеже и построение 3d моделей (пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера, тор). Точки на поверхности тел (2d и 3d алгоритмы). Пересечение тел с прямой. Сечение тел плоскостями. Коники. Шестиугольник Паскаля.	2
5	2	Компьютерные 3d алгоритмы построения и исследования линии пересечения поверхностей. 3d модели пересечения многогранников. Развертки поверхностей на примере многогранника.	2
6	2	3d модели пересечения многогранников и кривых поверхностей. Особенности пересечения поверхностей 2-ого порядка. Характеристика линии пересечения.	2
7	2	Четыре теоремы на частные случаи пересечения. Теорема 1: о проецировании линии пересечения при наличии общей плоскости симметрии. Теорема 2: о двойном соприкосновении. Теорема 3: теорема Монжа. Теорема 4: о второй линии пересечения. Распадение линии пересечения на кривые линии 2,3 порядков и прямые линии.	2
8	3	3d алгоритмы решения метрических задач. Проецирование на дополнительную плоскость для решения метрических задач. Расчет продолжительности инсоляции как пример прикладной задачи на замену плоскостей проекций. Кинематические поверхности, их 3d модели и основные сечения: геликоиды, гиперболоид, косая плоскость, торс.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы интерфейса пакета AutoCAD. 2d построения. ПСК. Объектная привязка. 3d – построения. Загрузка прототипа. Тесты на построение торов в зацеплении и поверхности псевдо Эшера.	2
2	1	Построение 3d композиции геометрических тел и ее чертежа. Построение отрезков прямых общего и частного положений. Извлечение информации о параметрах геометрических объектов. Проверка задач в рабочей тетради.	2
3	1	Решение задач на определение взаимного положения отрезков, точек и плоскостей. Автоматизация ортогонального и косоугольного проецирования.	2

		Задача на построение плоского пятиугольника. Задачи на нахождение точек пересечения прямых с плоскостью.	
4	1	Задачи на перпендикулярность (построение ромба, перпендикулярных прямых и плоскостей). Задача на пересечение двух плоскостей, двух треугольников (3d). Проверка задач в рабочей тетради.	2
5	1	Выдача контрольно-графического задания 1 (КГЗ_1): "Автоматизированный коллоквиум" на решение комплексных, позиционных и метрических задач". Решение задач 1–10 автоматизированного коллоквиума.	2
6	1	Решение задач 11–20 автоматизированного коллоквиума.	2
7	1	Проведение автоматизированного коллоквиума. Проверка задач в рабочей тетради.	2
8	2	Задачи на пересечение многогранников (2d, 3d). Выдача контрольно-графического задания №2 (КГЗ_2): "Позиционные задачи" на построение и исследование линии пересечения многогранников и поверхностей второго порядка (7 задач)". Примеры решения задач 1,2 КГЗ_2.	2
9	2	Проверка решения задач 1,2 КГЗ_2. Задачи на пересечение многогранника и кривой поверхности. Модель и чертеж гайки (2d, 3d). Решение задач 3,4 КГЗ_2. Проверка задач в рабочей тетради.	2
10	2	Проверка решения задач 1-4 КГЗ_2. Задачи на взаимное пересечение кривых поверхностей 2-ого порядка. Решение задач 5,6 КГЗ_2.	2
11	2	Проверка решения задач 1-6 КГЗ_2. Задачи на частные случаи пересечения поверхностей 2-ого порядка. Решение задач 7 КГЗ_2.	2
12	3	Решение задач на построение линий пересечения методами начертательной геометрии". Примеры решения задач 1–2 из КГЗ_2.	2
13	3	Проверка решения задач 1-2 КГЗ_2 методами начертательной геометрии. Решение задач 3,4,7 из КГЗ_2 методами начертательной геометрии.	2
14	3	Проверка решения задач КГЗ_2 методами начертательной геометрии. Выдача КГЗ_3 "Задачи на преобразование чертежа". Пример выполнения задания.	2
15	3	Проверка выполнения задания по КГЗ_3. Построение 3d модели задачи.	2
16	3	Прием КГЗ_3 по преобразованию чертежа. Подготовка к экзамену. Подготовка к кафедральной олимпиаде по начертательной геометрии и компьютерной графике.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
КГЗ_2: "Позиционные задачи". Семь индивидуальных задач на построение линий пересечения. Для каждой из них построить 3d модель и решить задачу в 3х проекциях компьютерными методами. Привести краткую характеристику полученной линии пересечения. Компьютерные чертежи отпечатать. 7 форматов А4 + файлы 3d моделей и проекций. Задачи 1-4, 7 дополнительно решить методами начертательной	Инженерная 3D-компьютерная графика: учеб. пособие / А. Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А. Л. Хейфеца. – М.: Юрайт, 2015, 2018. – 464 с.	15

геометрии. Это дополнительно 4-5 форматов А4.		
КГЗ_3 “Задачи на преобразование чертежа”. Для заданных моделей двух-трех зданий определить продолжительность инсоляции в заданной контрольной точке (окне) одного из зданий. Выполнить расчет методами замены плоскостей проекций начертательной геометрии на формате А3. Построить компьютерную 3d модели задачи.	Короткий, В. А. Начертательная геометрия : решение задач Текст учеб. пособие по направлению "Инж. дело, технологии и техн. науки" В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 138, [1] с. ил. электрон. версия. Методические материалы кафедры	10
Решение задач методами НГ и 3d моделирования по рабочей тетради.	Короткий, В. А. Начертательная геометрия : решение задач Текст учеб. пособие по направлению "Инж. дело, технологии и техн. науки" В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 138, [1] с. ил. электрон. версия. Методические материалы кафедры	15
КГЗ_1: "Автоматизированный коллоквиум". Коллоквиум содержит 20 задач по темам "комплексные и позиционные задачи". Условия задач генерируются случайным образом. Коллоквиум выдается студентам на дом для изучения задач. На коллоквиуме необходимо решить 3...5 задач из 20-ти выбранных и сгенерированных случайным образом.	1. Хейфец, А. Л. Начертательная геометрия и компьютерное геометрическое моделирование Текст учеб. пособие для бакалавров по направлению 270800 "Стр-во" и др. направлениям А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 76, [2] с. ил. 2. Методические материалы кафедры.	20

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование методов, основанных на изучении практики	Практические занятия и семинары	Учтена практика современных проектных и конструкторских организаций, ориентированная на активное и расширяющееся применение 3d методов геометрического моделирования.	8
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук. Применение активных методов обучения.	Практические занятия и семинары	Междисциплинарные связи с курсом деталей машин в виде построения 3d моделей и чертежей деталей и узлов машин, кинематических поверхностей как основы архитектурно-строительных сводов.	8
1. Мультимедийные лекции. 2. Ориентация на передовые методы преподавания родственных кафедр РФ	Лекции	Поточные мультимедийные лекции, моделирование в пакете AutoCAD в процессе объяснения, применение растровых и анимационных файлов в качестве иллюстраций. Учтены методические	16

		разработки и образовательные программы ведущих кафедр графики РФ.	
Применение активных методов обучения	Практические занятия и семинары	Дифференциация объема и сложности работ в зависимости от уровня знаний студента, его готовности и стремления к освоению предмета, с последующим отражением в оценке работы.	8

### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Разбор конкретных ситуаций	При работе над ошибками в процессе выполнения контрольно-графических заданий.
Тренинг	При освоении автоматизированных коллоквиумов
Компьютерное моделирование	Построение компьютерных 3d моделей в процессе объяснения алгоритмов решения задач

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Исследования по моделированию квадрик, выполненные проф. А.Л. Хейфецем, положены в основу КГЗ\_2 "Построение и исследование линий пересечения поверхностей 2-го порядка". Исследования по расчету продолжительности инсоляции и определению объема допустимой застройки, выполненные проф. А.Л. Хейфецем, положены в основу КГЗ "Задачи на преобразование чертежа".

### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Точка, прямая, плоскость	ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Текущий	КГЗ_1.
Геометрические тела	ОПК-7 умением использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Текущий	КГЗ_2
Позиционные и метрические задачи	ПК-6 способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Текущий	КГЗ_3

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий	Автоматизированный контроль полученных решений	Отлично: Решены пять задач Хорошо: Решены четыре задачи Удовлетворительно: Решены три задачи Неудовлетворительно: Решено менее трех задач
Текущий	<p>Проверка работ контрольно-графического задания 2 (7 позиционных задач) Устное собеседование по работам каждого задания. Время проведения собеседования по каждому заданию 15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждое задание 5 баллов, вес одного мероприятия равен 1. 3 балла: знание закономерностей работы с проекционным чертежом и способность студента объяснить изображение на чертеже. Студенту по каждому заданию задается 5 вопросов. 3 балла: на все пять вопросов даны правильные ответы. 2 балла: правильные ответы даны на 4 вопроса. 1 балл: правильные ответы на 3 вопроса. 2 балла - правильность выполнения. Учитывается: качество графики, количество исправлений в работах, срок сдачи. 2 балла: качественная графика, исправлений в каждой работе не более трех, работа сдана вовремя. 1 балл: некачественная графика или исправлений в каждой работе более трех или работа сдана позже срока.</p>	<p>Отлично: Построены компьютерные модели и выполнено исследование линии пересечения всех семи задач, качественно и правильно построены чертежи пяти задач, уверенные ответы на вопросы по содержанию и выполнению задания. Задание выполнено на 85....100% . Хорошо: Решены не менее пяти задач из семи, мелкие ошибки в построении моделей и чертежей, в ответах на вопросы преподавателя. Задание выполнено на 75....84% Удовлетворительно: Решены не менее четырех задач, мелкие ошибки в построении моделей и чертежей т ответах на вопросы преподавателя. Задание выполнено на 60....74% Неудовлетворительно: Решены менее четырех задач, или неуверенные ответы, характерные для подлога. Задание выполнено на 0....59%</p>
Текущий	<p>Проверка задания КГЗ_3 "Задачи на преобразование чертежа". Устное собеседование по работам каждого задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная оценка за каждое задание 5 баллов, вес мероприятия равен 1. 3 балла: знание закономерностей работы с проекционным чертежом и способность студента объяснить изображение на чертеже. Студенту по каждому заданию задается 5 вопросов. 3 балла: на все пять вопросов даны правильные ответы. 2 балла: правильные ответы даны на 4 вопроса. 1 балл: правильные ответы на 3 вопроса. 2 балла - правильность выполнения. Учитывается: качество графики, количество исправлений в</p>	<p>Отлично: Чертеж и файлы выполнены без ошибок, качественно. Уверенные ответы на вопросы при защите задания. Условно, задание выполнено на 85-100%. Хорошо: Чертеж и файлы выполнены без грубых ошибок. Есть замечания по качеству оформления и ответам на вопросы. Условно, задание выполнено на 84 -75%. Удовлетворительно: Низкое качество выполнения работ. Неполный объем работ. Ошибки в ответах. Условно, задание выполнено на 60 -74%. Неудовлетворительно: Задание не выполнено.</p>

	<p>работах, срок сдачи. 2 балла: качественная графика, исправлений в каждой работе не более трех, работа сдана вовремя. 1 балл: некачественная графика или исправлений в каждой работе более трех или работа сдана позже срока.</p>	
	<p>Экзамен проводится в комбинации письменной работы, устного собеседования по выполненной работе с учетом результатов текущего контроля успеваемости студентов при изучении курсов начертательной геометрии. Экзаменационный билет содержит 2 задачи на пересечение фигур в 2-х проекциях. В качестве фигур используются цилиндры, конусы, сферы, пирамиды, призмы и их комбинации. В каждой из 2 задач требуется: построить 3-ю проекцию, проекции линий пересечения, определить видимость проекций линий пересечения и видимость очерков проекций. На экзамен каждому студенту отводится 2 часа. Проверка ответов по билетам осуществляется собеседованием с каждым студентом, включая проверку правильности решения задач с помощью чертежных инструментов: циркуля и линейки. При оценивании мероприятия используется балльно-рейтинговая система результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г №179). Максимальное количество баллов за экзамен 5. Весовой коэффициент равен 1 5 баллов – правильно выполненные задачи, студент отвечает на все вопросы по заданию; 4 балла – задание выполнено с небольшими погрешностями, студент отвечает на большинство вопросов по заданию; 3 балла – задание сдано с недочетами, нарушен срок сдачи, студент отвечает на половину заданных вопросов; 2 балла – задание сдано с грубыми нарушениями или студент не отвечает на вопросы по заданию, не способен объяснить что изображено на чертеже.</p>	<p>Отлично: грамотно, самостоятельно, графически точно выполненные задания билета и уверенные ответы на вопросы по теме задания (80-100%)  Хорошо: Ответ только на второй и третий вопросы экзаменационного билета.  Ответы без грубых ошибок. Условно, задание выполнено на 60-80%  Удовлетворительно: Ответ только на второй и третий вопросы экзаменационного билета. Допускаются несколько грубых ошибок. Условно, задание выполнено на  Неудовлетворительно: Ответы с грубыми ошибками</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий	Задачи автоматизированного колооквиума.pdf
Текущий	<ol style="list-style-type: none"> <li>Объяснить последовательность построения 3d модели и компьютерного варианта ее чертежа.</li> <li>Дать характеристику построенной линии пересечения.</li> <li>Для задач №7 прочесть соответствующую теорему на частные случаи пересечения.</li> <li>Объяснить последовательность решения и примененный способ решения задачи</li> </ol>

	методами начертательной геометрии. Содержание и методика выполнения задания 7 позиционных задач.rar
Текущий	1. Задачи начертательной геометрии, решаемые преобразованием чертежа. 2. 3d алгоритмы проецирования на дополнительную плоскость. 3. Расчет продолжительности инсоляции как задача преобразования чертежа в начертательной геометрии. 4. Как построить 3d модель инсоляции? Задание Инсоляция.rar
	Вопр_к экзамену_2016-17.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика Текст учебник 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.

2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия [Текст] учеб. по технике и технологии для вузов С. А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 285 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Короткий, В. А. Начертательная геометрия : решение задач Текст учеб. пособие по направлению "Инж. дело, технологии и техн. науки" В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 138, [1] с. ил. электрон. версия

2. Короткий, В. А. Начертательная геометрия Текст конспект лекций В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, И. В. Буторина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 189, [2] с. ил. электрон. версия

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

1. Геометрия и графика

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Дукмасова, В.С. Методика решения задач по начертательной геометрии: учеб. пособие / В. С. Дукмасова, В.А. Краснов. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. – 101 с

2. Барский, Ю.К. Методика решения комплексных задач по начертательной геометрии: учебное пособие / Ю.К. Барский. – Челябинск: ЧГТУ, 1993.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] : монография / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000449406">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000449406</a>
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Хейфец, А. Л. Начертательная геометрия и компьютерное геометрическое моделирование Текст учеб. пособие для бакалавров по направлению 270800 "Стр-во" и др. направлениям А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 76, [2] с. ил. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525607">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000525607</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Экзамен	592 (2)	компьютерный класс, пакет AutoCAD или SolidWorks.
Практические занятия и семинары	592 (2)	Мультимедийное оборудование, компьютерный класс, пакет AutoCAD или SolidWorks, кафедральные стенды
Лекции	203 (3г)	Мультимедийная аудитория, пакет AutoCAD или SolidWorks.