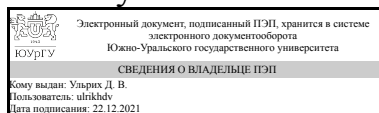


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



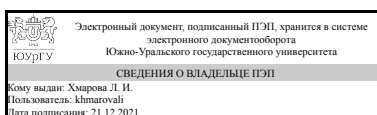
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.15 Начертательная геометрия
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Инженерная и компьютерная графика

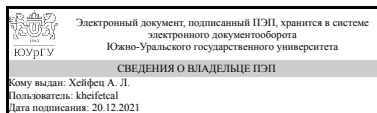
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Л. И. Хмарова

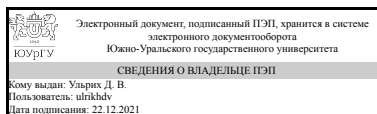
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., профессор



А. Л. Хейфец

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса- изложение основ начертательной геометрии (НГ)и теоретических основ 3d компьютерного геометрического моделирования (К3dГМ) направленных на исследование пространственных свойств объектов. НГ изучает пространственные свойства объектов на основе построения проекций - отображений объекта на плоскость. Это традиционная дисциплина, входящая в систему общеинженерной подготовки. К3dГМ - сравнительно новое направление, позволяет исследовать пространственные свойства объектов без проекционных преобразований, действиями в виртуальном 3d пространстве. Рассматриваемый курс объединяет традиционные методы НГ с современными методами К3dГМ. Задачи курса: 1. Освоение методов начертательной геометрии, необходимых для построения и чтения чертежей. 2. Освоение современных методов 3d-компьютерного геометрического моделирования на базе пакета AutoCAD. 3. Изучение и исследование геометрических свойств объектов на основе НГ и К3dГМ.

Краткое содержание дисциплины

Предмет курса: изучение пространственных свойств объектов средствами проекционного чертежа и компьютерными 3d методами построений в виртуальном пространстве. Исследование свойств базовых геометрических фигур (многогранники, конус, сфера, тор). Решение задач на построение точек и линий пересечения. Решение ряда прикладных задач (например, расчет продолжительности инсоляции), Инструментальным средством является пакет AutoCAD. Контрольно-графические задания: КГЗ_1: Автоматизированный коллоквиум по решению задач. КГЗ_2: Исследование линии пересечения поверхностей второго порядка. КГЗ_3: Расчет продолжительности инсоляции.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур. Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам. Имеет практический опыт: решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Нет	1.О.19 Техническая механика, 1.О.16 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., 56,5 ч. контактной работы

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>	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
КГЗ “Расчет продолжительности инсоляции”. Для заданных моделей двух-трех зданий определить продолжительность инсоляции в заданной контрольной точке (окне) одного из зданий. Построить компьютерную 3d модели инсоляции и выполнить расчет методами 3d по начертательной геометрии на формате А3. Построить компьютерную модель для 22 июня.	11,5	11.5
Решение задач автоматизированного коллоквиума. Коллоквиум содержит 20 задач, условия которых генерируются случайным образом. Коллоквиум выдается студентам на дом для изучения задач. На коллоквиуме необходимо решить 3...5 задач из 20-ти, автоматически выбранных и сгенерированных случайным образом.	20	20
КГЗ “Позиционные задачи на построение линий пересечения”. Семь индивидуальных задач. Для каждой из них построить 3d модель и решить задачу в 3х проекциях компьютерными методами. Привести краткую характеристику полученной линии пересечения. 7А4 + файлы 3d моделей и проекций. Задачи 1-4, 7 дополнительно решить методами начертательной геометрии.	10	10
Подготовка к экзамену.	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Точка, прямая, плоскость	20	6	14	0
2	Геометрические тела и их свойства. Позиционные задачи.	18	6	12	0
3	Расчет инсоляции как задача геометрического моделирования	10	4	6	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 чертеж 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 (параллельность, перпендикулярность, пересечение, скрещивающиеся прямые). Пересечение прямой и плоскости.	2
3	1	Пересечение двух плоскостей. 3d алгоритмы решения метрических задач. 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.	2
5	2	Компьютерные 3d алгоритмы построения и исследования линии пересечения поверхностей. Автоматизированное построение чертежей. 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. Четыре теоремы на частные случаи пересечения. . Распадение линии пересечения на кривые линии 2,3 порядков и прямые линии.	2
7	3	Инсоляция: определение, требования к инсоляции, расчет методами начертательной геометрии проецированием на дополнительную плоскость. Расчет продолжительности инсоляции методами 3d моделирования.	2
8	3	Преобразование комплексного чертежа. Расчет продолжительности инсоляции методами начертательной геометрии - проецированием на дополнительную плоскость.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы интерфейса пакета AutoCAD. Построения 2d и 3d. Построение 3d композиции геометрических тел и ее чертежа. Тесты на проверку пространственного мышления.	2
2	1	Построение отрезков прямых общего и частного положений, на комплексном	2

		чертеже и моделей 3d. Извлечение информации о параметрах геометрических объектов. Проверка файлов и задач в рабочей тетради.	
3	1	Решение задач на определение взаимного положения отрезков, точек и плоскостей. Автоматизация ортогонального и косоугольного проецирования. Задача на построение плоского пятиугольника. Задачи на нахождение точек пересечения прямых с плоскостью.	2
4	1	Задачи на перпендикулярность (построение ромба, перпендикулярных прямых и плоскостей). Задача на пересечение двух плоскостей, двух треугольников. 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): "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	2	Решение задач на построение линий пересечения методами начертательной геометрии". Примеры решения задач 1–2 из КГЗ_2.	2
13	2	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 РГЗ "Расчет продолжительности инсоляции ". Пример выполнения задания на день равноденствия.	2
15	3	Проверка выполнения задания на день равноденствия. Расчет продолжительности инсоляции на 22 июня компьютерным 3d моделированием.	2
16	3	Прием КГЗ_3 по расчету продолжительности инсоляции. Подготовка к экзамену.	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
КГЗ "Расчет продолжительности инсоляции". Для заданных моделей двух-трех зданий определить продолжительность инсоляции в	Расчет инсоляции как позиционная задача начертательной геометрии \ А.Л. Хейфец, И.В. Буторина \ Совершенствование подготовки учащихся и студентов в	1	11,5

заданной контрольной точке (окне) одного из зданий. Построить компьютерную 3d модели инсоляции и выполнить расчет методами 3d по начертательной геометрии на формате А3. Построить компьютерную модель для 22 июня.	области графики, конструирования и стандартизации. Межвузовский научно-методический сборник. Саратов. Из-дат-во Саратовского гос. технич. ун-та. 2007, с. 76-79.		
Решение задач автоматизированного коллоквиума. Коллоквиум содержит 20 задач, условия которых генерируются случайным образом. Коллоквиум выдается студентам на дом для изучения задач. На коллоквиуме необходимо решить 3...5 задач из 20-ти, автоматически выбранных и сгенерированных случайным образом.	1. Автоматизация проверки решения графиче-ских задач в курсе начертательной геометрии на основе компьютерных технологий, \ А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский. \ \Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графика, конструирования и стандартизации. Межвузовский научно-методический сборник. Саратов. Из-дат-во Саратовского гос. технич. ун-та. 2007, с. 70-76. 2. Файл автоматизированного коллоквиума. Выдается на практических занятиях для тренировки и на зачете.	1	20
КГЗ “Позиционные задачи на построение линий пересечения”. Семь индивидуальных задач. Для каждой из них построить 3d модель и решить задачу в 3х проекциях компьютерными методами. Привести краткую характеристику полученной линии пересечения. 7А4 + файлы 3d моделей и проекций. Задачи 1-4, 7 дополнительно решить методами начертательной геометрии.	Начертательная геометрия: решение задач / В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова . - Челябинск : ЮУрГУ, 2016. - 138с.	1	10
Подготовка к экзамену.	1. Начертательная геометрия: конспект лекций / В.А. Короткий, Л.И. Хмарова, И.В. Буторина. – Челябинск: ЮУрГУ, 2014. – 191 с.; 2. Начертательная геометрия: Рабочая тетрадь для самостоятельной работы студентов / Составители: А.Л. Решетов, Л.Л. Карманова, Т.Ю. Попцова, Е.П. Дубовикова. Под. ред Л.И. Хмарова.– Челябинск: ЮУрГУ, 2011. 3. Начертательная геометрия: решение задач / В. А. Короткий, Л. И. Хмарова, Е. А. Усманова . - Челябинск : ЮУрГУ, 2016. - 138с.	1	10

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	КГЗ_1 Выполнение автоматизированного коллоквиума	1	5	<p>Коллоквиум заключается в решении задач, генерируемых на экране в формате 3d. Студент решает задачу - компьютер его проверяет. Проверяется правильность выполненных геометрических 3d построений. На коллоквиуме предлагаются пять задач из 20 возможных. Выбор задач осуществляется компьютером случайным образом. Условия задач также генерируются случайным образом. Каждая задача содержит основной вопрос и три дополнительных. Оценку проставляет компьютер.</p> <p>5 баллов: правильно выполнены построения пяти задач по основным и дополнительным вопросам.</p> <p>4 балла: правильно выполнены построения по основным вопросам четырех задач.</p> <p>3 балла: правильно выполнены построения по основным вопросам трех задач.</p> <p>0 баллов - коллоквиум не выполнял или не выполнены построения по основным вопросам менее 3-х задач. Баллы 1, 2 - не предусмотрены.</p> <p>В зависимости от результатов построений по дополнительным вопросам компьютер проставляет дробную оценку, например 4.5 - правильные построения по основным вопросам 4-х задач, но 50% правильных построений по дополнительным вопросам..</p> <p>Баллы текущего контроля БРС за коллоквиум учитываются на экзамене как предварительные и могут быть скорректированы по результатам ответа на экзамене. При 0 баллов за коллоквиум и при правильных ответах на другие вопросы экзамена, экзаменационная оценка не превышает 3.</p>	экзамен
2	1	Текущий контроль	КГЗ_2 Задачи 1-4	1	5	<p>5 баллов: Правильно решенные задачи, включая 3d модели, построенные чертежи, анализ полученной линии пересечения, высокое качество чертежей и растрового изображения 3d модели,</p>	экзамен

						<p>правильные ответы на вопросы. 4 балла: Допускаются незначительные ошибки в работах и ответах на вопросы, замечания по оформлению работ. 3 балла: Ошибки в построении чертежа и анализе линии пересечения. Неуверенные ответы на вопросы, плохое оформление работ, нарушения срока сдачи работ. 0 баллов: задачи содержат грубые ошибки и не зачтены. Баллы 1,2 не предусмотрены.</p>	
3	1	Текущий контроль	КГЗ_2 Задачи 5-7	1	5	<p>5 баллов: Правильно решенные задачи, включая 3d модели, построенные чертежи, анализ полученной линии пересечения, высокое качество чертежей и растрового изображения 3d модели, правильные ответы на вопросы. 4 балла: Допускаются незначительные ошибки в работах и ответах на вопросы, замечания по оформлению работ. 3 балла: Ошибки в построении чертежа и анализе линии пересечения. Неуверенные ответы на вопросы, плохое оформление работ, нарушения срока сдачи работ. 0 баллов: задачи содержат грубые ошибки и не зачтены. Баллы 1,2 не предусмотрены.</p>	экзамен
4	1	Текущий контроль	КГЗ_3 Расчет продолжительности инсоляции	1	5	<p>5 баллов: Правильно построенные 3d модели расчета продолжительности инсоляции зданий согласно своего варианта., правильно выполненный чертеж по расчету инсоляции, полученный методами начертательной геометрии. Высокое качество 3d модели и чертежа. Уверенные ответы на вопросы по теме инсоляции. 4 балла: Допускаются незначительные ошибки в работе и ответах на вопросы, замечания по оформлению работы. 3 балла: Ошибки в построении 3d модели и чертежа, неуверенные ответы на вопросы, плохое оформление работ, нарушения срока сдачи работ. 0 баллов: работа не выполнена или существенные замечания по работе. Баллы 1,2 не предусмотрены.</p>	экзамен
5	1	Проме-	Экзамен	-	5	5 баллов: правильный ответ на три	экзамен

		жуточная аттестация			<p>вопроса, высокие оценки по текущему контролю БРС.</p> <p>4 балла: отсутствие ответа на вопрос 1 при правильных ответах на вопросы 2 и 3, либо правильные ответы на вопросы 1,2 при существенных ошибках в вопросе 3.; либо правильные ответы на все вопросы при низких баллах по текущему контролю БРС.</p> <p>3 балла: отсутствие ответа на 1-й вопрос при правильно решенной задаче 2-ого вопроса и незначительных ошибках в ответе на вопрос 3. При низких баллах по текущему контролю БРС.</p> <p>0 баллов: нет ответа на два вопроса из трех.</p> <p>Баллы 1,2 не предусмотрены.</p>	
--	--	---------------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>Экзамен проводится в компьютерном классе, по билетам. Билет содержит три вопроса: 1- теоретический вопрос по лекциям, 2 - решение одной из задач КГЗ_2; вопрос 3- решение той же задачи. методами начертательной геометрии. В билетах требуется выполнение построений на компьютере. Проверка ответа студента производится с экрана компьютера. Прохождение промежуточной аттестации обязательно. В соответствии с п. 2.4 Положения о БРС, рейтинг обучающегося по дисциплине определяется из рейтинга по текущему контролю, рейтинга по промежуточной аттестации</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-1	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур.	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам.	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Короев, Ю. И. Начертательная геометрия [Текст] учебник для архитектур. вузов и фак. Ю. И. Короев. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2014. - 422 с. ил.
3. 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

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. Фролов, С. А. Начертательная геометрия [Текст] учебник по технике и технологии для вузов С. А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 285 с. цв. ил.
3. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии [Текст] учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский ; под ред. В. О. Гордона. - 28-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 270, [2] с. ил.

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

1. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Расчет инсоляции как позиционная задача начертательной геометрии \ А.Л. Хейфец, И.В. Буторина \ Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации. Межвузовский научно-методический сборник. Саратов. Из-дат-во Саратовского гос. технич. ун-та. 2007, с. 76-79.

2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Расчет инсоляции как позиционная задача начертательной геометрии \ А.Л. Хейфец, И.В. Буторина \ Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации. Межвузовский научно-методический сборник. Саратов. Из-дат-во Саратовского гос. технич. ун-та. 2007, с. 76-79.

2.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ"
(<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. AutoDesk-AutoCAD(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	592 (2)	Мультимедийный компьютерный класс.
Лекции	592 (2)	Мультимедийный компьютерный класс