ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 30.05.2023

Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.19 Компьютерное и геометрическое моделирование в строительстве
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Городское строительство
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хмарова Л. И.
Пользователь: khmarovali
Дата подписания: 30.05.2023

Л. И. Хмарова

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хейфец А. Л.
Пользователь: kheifetcal
Дата подписания: 29.05.2023

А. Л. Хейфец

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: изучение теоретических и практических основ компьютерного геометри-ческого моделирования применительно к задачам инженерной графики в строительстве. Задачи курса: 1. Освоение современных методов компьютерного геометрического моделирования на базе пакета AutoCAD. 2. Изучение и исследование геометрических свойств объектов, характерных для архитектурно-строительного проектирования. 3. Выполнение контрольно-графических заданий (КГЗ) по построению геометрических моделей архитектурно-строительных объектов.

Краткое содержание дисциплины

Предметом курса является изложение современных методов компьютерного геометрического моделирования применительно к области строительного проектирования. Содержание курса. Рассматривается построение 3d геометрических моделей архитектурных объектов на примере часовни (мечети); теоретические основы построения кинематических сводов. Изучают элементы программирования на языке AutoLisp и на этой основе построение поверхностей, заданных аналитическим выражением, и объектов на их основе. Завершением курса является построение модели горного рельефа с размещением в нем модели курортного поселка. Изучают основы анимации и создают презентационный файл облета поселка. Изучают создание архитектурных материалов. Все модели выполняют фотореалистичными. Контрольно-графические задания (КГЗ): 1. КГЗ_1: Фотореалистичная 3d модель часовни. 2. КГЗ_2: Кинематические модели архитектурных сводов. 3. КГЗ_3: Аналитические параметрические поверхности. 4. КГЗ_4: “Курорт в горах”. Анимация. Задания выполняются в компьютерном классе и в рамках самостоятельной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-12 Способен разрабатывать и использовать структурные элементы информационной модели	Знает: ГОСТ'ы на построение чертежей машиностроительных деталей и узлов, методы построения чертежей по 2d и3d технологии; свойства перспективных проекций и их построение по 3d; требования к построению теней в ортогональных проекциях на строительных чертежах; требования к строительным чертежам. Умеет: строить 3d модели и чертежи машиностроительных деталей и узлов; строить перспективные фотореалистичные перспективные проекции; строить тени в ортогональных проекциях; строить ортотени методами начертательной геометрии. Имеет практический опыт: владения пакетами AutoCAD и PhotoShop в рамках изложенных выше требований.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	САПР объектов генерального плана, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	1,5
Подготовка к экзамену. Оформление отчета как альбома работ и архивного файла, содержащего файлы выполненных работ.	0,3	0.3
КГЗ-4 Построение модели курортного поселка в горной местности. Построение анимации	0,3	0.3
КЗ-2. Построение 3d фотореалистичной модели кинематического свода.	0,3	0.3
КГЗ-3 Построение аналитических поверхностей	0,3	0.3
КГЗ-1: Построение фотореалистичной 3d модели часовни (мечети)	0,3	0.3
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
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	Кинематические поверхности и архитектурно-строительные объекты на их основе	16	10	6	0

2	Аналитические поверхности	18	10	8	0
3	Модель поселка в горной местности ("Курорт в горах").	22	8	14	0
4	Анимация в AutoCAD'e	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Презентации студенческих работ прошлых лет. Кинематические поверхности - определения. Типы объектов при создании кинематических поверхностей. Команды и примеры построения. Лента Мебиуса, геликоиды.	2
2	1	Алгоритмы построения классических кинематических поверхностей (торс, гипАр, гипер). Сечения кинематических поверхностей. Построение коник с заданными параметрами. Параметризация.	2
3	1	Гипер как линейчатая поверхность. Придание толщины поверхностям. Модели классических кинематических сводов и алгоритмы их построения. Вспарушенный свод. Крестовый свод. Сомкнутый свод. Свод на основе косой плоскости (гипАра). Многосекционный эллиптический свод.	2
4	1	Параболический свод Феликса Канделы (история, алгоритм построения). Варианты параболического свода. Свод, заданный каркасом (алгоритм построения и пример).	2
5	1	Купол собора Василия Блаженного как кинематическая поверхность. М.К. Эшер - известный дизайнер. Модели и алгоритмы построения поверхности Эшера. Спираль на сфере. Сфера Эшера. Трилистник. Лента Мебиуса по трилистнику.	2
6	2	Построение, визуализация и исследование поверхностей, заданных аналитическими выражениями. Знакомство с языком программирования AutoLisp. Загрузка и выполнение программ AutoLisp’а. Построение поверхностей, заданных явно как z=f(x,y). Служебные программы для построения поверхностей z=f(x,y).	2
7	2	Пример записи функции на языке AutoLisp для программы построения аналитической поверхности. Загрузка программы. Отладка выражения и диагностика ошибок. Выполнение программы. Исследование аналитической поверхности варьированием ее параметров и построением сечений. Преобразование сетей в поверхности и тела.	2
8	2	Примеры известных аналитических поверхностей, заданных как z=f(x,y). Модель интерференции волн. Модель волны от косого удара камня по воде, Ячеистые поверхности. Их свойства, исследование, преобразование. Рекомендации по созданию презентаций по аналитическим поверхностям. и другим КГЗ.	2
9	2	Аналитические параметрические поверхности.. Определения. Тестирование программы “Базовый пример параметрической поверхности.lsp” . Примеры программ "Винт Штейнбаха" и "Ракушка". Исследование параметрических поверхностей методом сечений.	2
10	2	Примеры архитектурных объектов на основе параметрической поверхности "Линейчатый роторный цилиндроид". Создание и отладка программы. Пример объекта - стела. Пример архитектурного свода. Требование к оформлению текстов программ.	2
11	3	Модель горного рельефа. Постановка задачи. Модель рельефа на основе сплайн-аппроксимации сети. Создание поверхности воды ("море"). Упрощенная модель поселка. Построение карты местности как набор горизонтальных сечений.	2

12	3	Построения модели рельефа как NURBS – поверхности. Построение карты местности геометрическим проецированием отрезков линий уровня.	2
13	3	Создание архитектурных материалов. Библиотека материалов. Редактор материалов. Библиотеки текстур. Редактор текстур. Собственные текстуры для фасадов зданий. Последовательность присвоения текстуры к модели типового здания. Материал "Сетка земли". Фотореалистичная модель проспекта и его перспектива. Источник "Солнце" и его тени. Солнечный свет и среда. Дополнительные свойства текстурированных материалов (рельефность, прозрачность). Моль памятника "Урал, г. Челябинск, привокзальная площадь".	2
14	3	Итоговая модель поселка в горах. Изучение образцовых работ по теме задания.. Изучение и копирование архитектурных материалов. Изучение созданных видов и камер. Добавление антуража (модели фигурок людей, машин ...). Изучение освещение и светотени. Построение презентационного файла и изображения для отчета.	2
15	4	Анимация в AutoCAD'e. Лучшие студенческие работы по анимации. Виды и средства анимации. Типовые примеры анимации в зависимости от траектории перемещения камеры и цели.	2
16	4	Требования к работе по анимации. Анимация по частям как средство оптимизации создания анимации. Требования к оформлению экзаменационного отчета по работам за семестр.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Выполнение лекционных примеров по лекциям 1-3 (кинематические поверхности и их исследование). Выдача КГЗ-1 "Модель часовни".	4
3	1	Повторение лекционных примеров, лекции 4,5, по построению кинематических сводов. Выдача КГЗ-2 "Кинематические своды."	2
4	2	Согласование выбранных моделей часовни и кинематического свода (КГЗ1,2). Построению этих моделей.	2
5,6	2	Повторение лекционных примеров по программной реализации аналитических поверхностей z=f(x?y). Разработка "собственной" программы. Построение и исследование аналитической поверхности по созданной программе.	4
7	2	Создание презентации по КГЗ-3)(аналитические поверхности z=f(x,y)). Проверка выполнения КГЗ-1 "Часовня" и КГЗ-2 "Кинематические своды".	2
8	3	Повторение лекционных примеров по параметрическим поверхностям. Выбор поверхности по приведенной литературе. Построение и исследование выбранной поверхности.	2
9	3	Подготовка презентации по параметрической поверхности КГЗ-3 (параметрические поверхности). Проверка работ по КГЗ-1...КГЗ-2, КГЗ-3.	2
10, 11	3	Построение модели горного рельефа и упрощенной модели поселка. Построение карты местности.	4
12	3	Изучение архитектурных материалов, методов их создания, редактирования и присвоения объектам. Построение модели проспекта с фотореалистичными моделями типовых зданий.	2
13,14	3	Создание итоговой модели курортного поселка путем загрузки в него ранее созданных моделей часовни, сводов, проспекта, антуража, настройки материалов и светотени. Подготовка презентации по КГЗ_4 "Курорт в горах".	4
15	4	Построение и отладка анимации. Задание траекторий движения камеры и	2

		цели. Реализация анимации по частям и объединения частей в единый файл.	
16	4	Оформление итоговой презентации к экзаменационному отчету	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену. Оформление отчета как альбома работ и архивного файла, содержащего файлы выполненных работ.	Требования к оформлению и содержанию экзаменационного отчета.	2	0,3
КГЗ-4 Построение модели курортного поселка в горной местности. Построение анимации	Методические разработки А.Л. Хейфеца, Разработки выдаются студентам на занятиях в виде файлов. . В ДОТ они приведены на курсе.	2	0,3
КЗ-2. Построение 3d фотореалистичной модели кинематического свода.	Короев Ю.И. Начертательная геометрия. М., 2015. Глава 8. Короев, Юрий Ильич. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии . - Москва : Архитектура-С, 2014. - 164, А.Л. Хейфец. Инженерная компьютерная графика. Учебное пособие. СПБ. 2005, - 336 с. Глава 12.	2	0,3
КГЗ-3 Построение аналитических поверхностей	А.Л. Хейфец Инженерная 3d компьютерная графика. Учебник \ А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, В.Н. Васильева, И.В. Буторина \ М.: 2015?2018. - 602 с. - Глава 25. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: Опыт преподавания и широта взгляда А. Л. Хейфец. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 427 с. ил. Главы 12,13	2	0,3
КГЗ-1: Построение фотореалистичной 3d модели часовни (мечети)	Короев Ю.И. Начертательная геометрия. М., 2015. Глава 8. Короев, Юрий Ильич. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии . - Москва : Архитектура-С, 2014. - 164, А.Л. Хейфец. Инженерная компьютерная графика. Учебное пособие. СПБ. 2005, - 336 с. Глава 12.	2	0,3

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Выполнение КГЗ-1 "Часовня"	1	5	5 баллов: соответствие канонам, требованиям к заданию, отсутствие дефектов геометрической модели, высокий реализм и фотореалистичность. 4 балла: заметные отклонения от канонов, ошибки построения 3d модели, недостаточная фотореалистичность. 3 балла: упрощенная модель с заметными отклонениями от канонов, низкая фотореалистичность, грубые нарушения сроков выполнения. 2 балла: невыполнение требований к удовлетворительной оценке. баллы 1 и 0 - не предусмотрены.	экзамен
2	2	Текущий контроль	КГЗ_2 Модель кинематического свода	1	5	5 баллов: отчетливо выраженная геометрия кинематической поверхности, отсутствие дефектов геометрической модели, высокий реализм и фотореалистичность. 4 балла: заметные отклонения от геометрии кинематических поверхностей, ошибки построения 3d модели, недостаточная фотореалистичность. 3 балла: упрощенная модель с заметными ошибками формы, низкая фотореалистичность, грубые нарушения сроков выполнения. 2 балла: невыполнение требований к удовлетворительной оценке. Баллы 1 и 0 - не предусмотрены.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Презентация по аналитической поверхности z=f(x,y)	1	5	5 баллов: геометрически выразительная и наглядно показанная поверхность, наглядно выполненное исследования формы предложенной поверхности, уверенное владение программными средствами построения поверхности, красивая презентация с применением редактора растровых изображений. 4 балла: геометрически выразительная и наглядно показанная поверхность, но недостаточное исследование формы предложенной поверхности, неуверенное владение программными средствами	экзамен

						построения поверхности, невыразительная растровая презентация. 3 балла: невыразительная геометрическая форма поверхности, отсутствие исследование поверхности, неуверенное владение программными средствами построения поверхности, невыразительная растровая презентация. 2 балла: невыполнение требований к удовлетворительной оценке. баллы 1 и 2 - не предусмотрены.	
4	2	Текущий контроль	Презентация по параметрической поверхности	1	5	5 баллов: геометрически выразительная и наглядно показанная поверхность, наглядно выполненное исследования формы предложенной поверхности, уверенное владение программными средствами построения поверхности, красивая презентация с применением редактора растровых изображений. 4 балла: геометрически выразительная и наглядно показанная поверхность, но недостаточное исследование формы предложенной поверхности, неуверенное владение программными средствами построения поверхности, невыразительная растровая презентация. 3 балла: невыразительная геометрическая форма поверхности, отсутствие исследование поверхности, неуверенное владение программными средствами построения поверхности, невыразительная растровая презентация. 2 балла: невыполнение требований к удовлетворительной оценке. Баллы 1 и 0 - не предусмотрены.	экзамен
5	2	Текущий контроль	КГЗ-4 Презентация по заданию "Курорт в горах".	1	5	5 баллов: Оригинальная форма и содержательная форма презентации, в полной мере отражающая созданную модель курортного поселка. Модель поселка содержит все необходимые ранее построенные геометрические объекты (часовню, свод, здания, антураж), фотореалистичные материалы объектов и светотень. Анимация плавная, наглядно передающая форму объектов.	экзамен

						4 балла. Упрощенные формы и низкая фотореалистичность моделей, составляющих курортный поселок, Недостаточное качество презентации. Недостаточная продолжительность анимации и замечания по ее содержанию. 3 балла: отсутствие некоторых объектов в модели поселка, отсутствие теней, низкая фотореалистичность материалов, рывки в движении камеры при анимации. 2 балла - не выполнение требований по оценке Удовлетворительно. Баллы 1 и 0 - не предусмотрены.	
6	2	Проме-жуточная аттестация	Итоговый экзаменационный отчет за семестр. Выполняется в рамках самостоятельной работы - подготовки к экзамену (3 часа).	-	5	5 баллов: Правильно выполненная все семестровые работы, высокое качество фотореалистичной визуализации и оформления презентаций по отдельным КГЗ, высокое качество анимации, уверенные ответы на вопросы по методам выполнения представленных работ, 4 балла: Допускаются погрешности в представленных работах и ответах на вопросы по порядку их выполнения, но не вызывающие сомнений в самостоятельности работы студента. 3 балла: Сокращенный, но допустимый объем работ (например, без предоставления анимации), претензии к качеству работы, плохая анимация, неуверенные ответы, грубые нарушения срока сдачи работ. 2 балла: Невыполнение требований к удовлетворительной оценке. Баллы 1 и 0 не предусмотрены.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамен студент предоставляет файлы построенных моделей и альбом работ, содержащий распечатанные фотореалистичные изображения. Экзамен начинается с просмотра анимации, которая дает основное представление о всей работе за семестр. Затем Студент объясняет построение представленных моделей. Может быть задан дополнительный вопрос, например, по созданной студентом программе визуализировать аналитическую поверхность. Прохождение промежуточной аттестации обязательно. В соответствии с п. 2.4 Положения о БРС, рейтинг обучающегося по дисциплине	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	определяется из рейтинга по текущему контролю, рейтинга по промежуточной аттестации	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-12	Знает: ГОСТ'ы на построение чертежей машиностроительных деталей и узлов, методы построения чертежей по 2d и3d технологии; свойства перспективных проекций и их построение по 3d; требования к построению теней в ортогональных проекциях на строительных чертежах; требования к строительным чертежам.	+	+	+	+	+	+
ПК-12	Умеет: строить 3d модели и чертежи машиностроительных деталей и узлов; строить перспективные фотореалистичные перспективные проекции; строить тени в ортогональных проекциях; строить ортотени методами начертательной геометрии.	+	+	+	+	+	+
ПК-12	Имеет практический опыт: владения пакетами AutoCAD и PhotoShop в рамках изложенных выше требований.	+	+	+	+	+	+

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] 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.

б) дополнительная литература:

1. Короев, Ю. И. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Архитектура" Ю. И. Короев, Ю. Н. Орса ; под ред. Ю. И. Короева. - М.: Архитектура-С, 2014. - 164, [2] с. ил.

2. 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

3. Хейфец, А. Л. ЮУрГУ Инженерная компьютерная графика. AutoCAD Учеб. пособие А. Л. Хейфец. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 316 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: Опыт преподавания и широта взгляда А. Л. Хейфец. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 427 с. ил.
2.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: Опыт преподавания и широта взгляда А. Л. Хейфец. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 427 с. ил.
2.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)
4. -Paint.NET(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