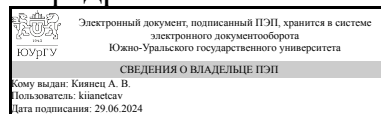


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. В. Киянец

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.10 Автоматизированное проектирование строительных конструкций

для направления 08.04.01 Строительство

уровень Магистратура

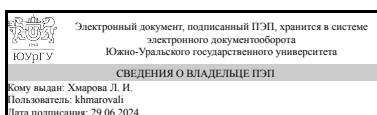
магистерская программа Промышленное и гражданское строительство

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инженерная и компьютерная графика

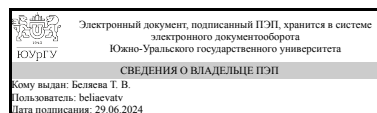
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



Л. И. Хмарова

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. В. Беляева

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: изучение ряда специальных возможностей инженерной компьютерной графики, ориентированных на расширение и углубление профессиональной компьютерно-графической подготовки студентов, заложить теоретические и практические основы использования новейших компьютерных технологий в области строительства. Задачи курса: 1. Освоение современных методов компьютерного геометрического моделирования на базе пакета AutoCAD, включая программирование, фотореалистичную визуализацию, анимацию. 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) и 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): КГЗ-1: Перспектива, тени, фотореалистичность. КГЗ_2: Фотореалистичная 3d модель часовни. КГЗ_3: Кинематические модели архитектурных сводов. КГЗ_4: Аналитические поверхности. КГЗ_5: “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
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: методы расчета и автоматизированного проектирования строительных конструкций Умеет: использовать программные средства для проектирования и моделирования конструкций анализировать результаты расчета Имеет практический опыт: расчетов элементов оснований и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, применения компьютерных программ расчета
ПК-1 Способен осуществлять, организовывать и контролировать разработку проектной и организационно-технологической документации в сфере промышленного и гражданского строительства	Знает: методы расчета и моделирования фундаментных конструкций для обоснования проектных решений Умеет: использовать нормы и программы для проектирования и моделирования фундаментных

	конструкций анализировать результаты расчета Имеет практический опыт: расчетов элементов оснований и конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость для обоснования проектных решений
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Динамика и устойчивость сооружений, Управление инвестиционно-строительными проектами, Специальные вопросы технологии и организации строительства, Методы решения научно-технических задач в строительстве, Конструкционная безопасность зданий и сооружений, Управление инновационной деятельностью в строительстве	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Управление инвестиционно-строительными проектами	Знает: принципы, способы и методы разработки, оценки и реализации инвестиционных строительных проектов, современную концепцию управления проектами Умеет: применять на практике аналитические и расчетные методы в процедуре принятия управленческих решений по управлению инвестиционными строительными проектами, ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций по управлению проектами Имеет практический опыт: использования экономико-математических методов в управлении проектами, решения комплекса экономических задач и проведения вариантных расчетов при выборе управленческих решений при управлении проектами
Методы решения научно-технических задач в строительстве	Знает: алгоритмы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований, виды задач профессиональной деятельности в строительстве, алгоритмы разработки методик, планов и программ проведения научных исследований Умеет: готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты, использовать знания дисциплин при решении практических задач, готовить задания для исполнителей,

	организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты Имеет практический опыт: владения методами организации проведение экспериментов и испытаний, анализировать, обобщения их результатов, использования методов математического моделирования при решении научно-технических задач, владения методами организации проведение экспериментов и испытаний, анализировать, обобщения их результатов
Конструкционная безопасность зданий и сооружений	Знает: основные методы оценки безопасности строительных объектов, риск-ориентированные методы управления безопасностью в строительстве, законодательную и нормативную базу в области инженерных изысканий, проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и управления безопасностью, основные методы оценки безопасности строительных объектов, риск-ориентированные методы управления безопасностью в строительстве, законодательную и нормативную базу в области инженерных изысканий, проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и управления безопасностью Умеет: комплексно оценивать безопасность зданий и сооружений, выстраивать последовательность управленческих решений, направленных на повышение безопасности, использовать нормативные и правовые документы в своей деятельности, комплексно оценивать безопасность зданий и сооружений, выстраивать последовательность управленческих решений, направленных на повышение безопасности, использовать нормативные и правовые документы в своей деятельности Имеет практический опыт: использования методов мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования, использования методов мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования
Специальные вопросы технологии и организации строительства	Знает: состав технологической документации сложных проектов зданий и сооружений Умеет: рассчитывать организационно-технологические параметры при разработке технологической документации Имеет практический опыт: обоснования организационно-технологических решений в области проектирования зданий и сооружений
Динамика и устойчивость сооружений	Знает: методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, Основные методы расчётов строительных конструкций Умеет: составить расчетную схему для сложных инженерных конструкций и их элементов при

	выполнении динамических расчетов; анализировать и оценивать получаемые на ЭВМ результаты расчетов, Выбирать необходимый метод расчёта в конкретной ситуации Имеет практический опыт: применения методов и приёмов проектирования зданий и сооружений, в т.ч. на ЭВМ, применения методов расчёта строительных конструкций
Управление инновационной деятельностью в строительстве	Знает: основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора Умеет: применять современные методики поиска инноваций, решения сложных задач; ставить цели создания инновационных решений, применять современные методики поиска инноваций, решения сложных задач; ставить цели создания инновационных решений Имеет практический опыт: представления инновационного проекта на грантовые конкурсы (программа «умник», «старт», стипендиальный конкурс фонда Потанина и др.), представления инновационного проекта на грантовые конкурсы (программа «умник», «старт», стипендиальный конкурс фонда Потанина и др.)

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
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену. Оформление отчета как альбома работ и архивного файла, содержащего файлы выполненных работ.	4,5	4.5
КГЗ-5 Построение модели курортного поселка в горной местности. Построение анимации	9	9
КГЗ-1 Перспектива, тени, фотореалистичность.. Построение фотореалистичной модели арки (беседки).	9	9
КГЗ-3. Построение 3d фотореалистичной модели кинематического свода.	9	9

КГЗ-2: Построение фотореалистичной 3d модели часовни (мечети)	10	10
КГЗ-4 Построение аналитических поверхностей	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	Перспектива, тени, фотореалистичность	6	2	4	0
2	Кинематические поверхности и архитектурно-строительные объекты на их основе	12	4	8	0
3	Аналитические поверхности	14	4	10	0
4	Модель поселка в горной местности ("Курорт в горах"). Анимация.	16	2	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Презентации студенческих работ прошлых лет.. Автоматизированное построение перспективных изображений. Оптимальные параметры перспективных изображений. Придание фотореалистичности. Задание источников света, построение теней, архитектурные материалы.	2
2	2	Кинематические своды. Секционный параболический свод Феликса Канделы. Свод, заданный каркасом. Алгоритмы построения и примеры	2
3	2	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
4	3	Построение, визуализация и исследование поверхностей, заданных аналитическими выражениями. Знакомство с языком программирования AutoLisp. Загрузка и выполнение программ AutoLisp'a.	2
5	3	Аналитические параметрические поверхности.. Определения. Тестирование программы "Базовый пример параметрической поверхности.lsp". Примеры программ "Винт Штейнбаха" и "Ракушка". Исследование аналитической поверхности варьированием ее параметров и построением сечений. Преобразование сетей в поверхности и тела. Рекомендации по созданию презентаций по аналитическим поверхностям. и другим КГЗ.	2
6	4	Модель горного рельефа. Упрощенная модель поселка. Построение карты местности как набор горизонтальных сечений. Создание архитектурных материалов. Фотореалистичная модель проспекта и его перспектива. Создание анимации.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Выдача КГЗ-1: Перспектива, тени, фотореалистичность.. Построение	4

		фотореалистичной модели беседки Выдача КГЗ-2 "Фотореалистичная модель часовни".	
3,4	2	Повторение лекционных примеров по построению кинематических сводов. Выдача КГЗ-3 "Кинематические модели архитектурных сводов."	4
5, 6	2	Согласование выбранных моделей часовни и кинематического свода (КГЗ-2, КГЗ-3). Построению этих моделей.	4
7--9	3	Выдача КГЗ-4 "Аналитические поверхности". Повторение лекционных примеров по параметрическим поверхностям. Выбор поверхности по приведенной литературе. Построение и исследование выбранной поверхности.	6
10,11	3	Подготовка презентации по аналитической поверхности (КГЗ-4). Проверка работ по КГЗ-1...КГЗ-4.	4
12	4	Выдача КГЗ-5 "Курорт в горах. Анимация". Построение модели горного рельефа и упрощенной модели поселка. Построение карты местности.	2
13	4	Изучение архитектурных материалов, методов их создания, редактирования и присвоения объектам. Построение модели проспекта с фотореалистичными моделями типовых зданий.	2
14 - 16	4	Создание итоговой модели курортного поселка путем загрузки в него ранее созданных моделей часовни, сводов, проспекта, антуража, настройки материалов и светотени. Подготовка презентации по КГЗ_5 "Курорт в горах".	6
17, 18	4	Построение и отладка анимации. Задание траекторий движения камеры и цели. Реализация анимации по частям и объединения частей в единый файл.	4

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.	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 Требования к оформлению и содержанию экзаменационного отчета.	4	4,5
КГЗ-5 Построение модели курортного поселка в горной местности. Построение анимации	Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика. AutoCAD: Опыт преподавания и широта взгляда А. Л. Хейфец. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 427 с. ил.	4	9
КГЗ-1 Перспектива, тени, фотореалистичность.. Построение фотореалистичной модели арки (беседки).	Хейфец, А. Л. ЮУрГУ Компьютерная графика для строителей [Текст: непосредственный] учебник для вузов по архит.-строит. направлениям А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ;	4	9

	под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 258, [1] с. ил.		
КГЗ-3. 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.	4	9
КГЗ-2: 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.	4	10
КГЗ-4 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	4	10

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
1	4	Текущий контроль	КГЗ-1 Перспектива, тени, фотореалистичность.. Построение фотореалистичной 3d модели объекта в перспективе	1	5	5 баллов: правильно заданные параметры перспективы, соответствие формы объекта (арки, беседки) заданному варианту, правильно заданные параметры светотени, фотореалистичность, уверенные ответы на вопросы по перспективе, теням и материалам. 4 балла: правильно заданные параметры перспективы, соответствие формы объекта (арки, беседки) заданному варианту,	экзамен

						правильно заданные параметры светотени, но недостаточная фотореалистичность, ошибки в ответах на вопросы по перспективе, теням и материалам. 3 балла: ошибки в задании отдельных параметров перспективы и направления светотени. ошибки в ответах на вопросы по перспективе, теням и материалам, нарушение сроков выполнения работы. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	
2	4	Текущий контроль	Выполнение КГЗ-2 "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. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	экзамен
3	4	Текущий контроль	КГЗ_3 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. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	экзамен
4	4	Текущий контроль	КГЗ-4 Аналитические поверхности. Презентация по аналитической поверхности	1	5	5 баллов: геометрически выразительная и наглядно показанная поверхность, наглядно выполненное исследование формы предложенной поверхности, уверенное владение программными средствами построения поверхности, красивая презентация с применением редактора	экзамен

					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. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	
5	4	Текущий контроль	КГЗ-4 Презентация по заданию "Курорт в горах".	1	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. 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. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	экзамен
6	4	Промежуточная аттестация	Итоговый экзаменационный отчет за семестр. Выполняется в рамках самостоятельной работы - подготовки к	-	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	экзамен

			экзамену (3 часа).		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. 0 баллов: работа не выполнена. Баллы 1 и 2 не предусмотрены.	
--	--	--	--------------------	--	--	--

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 определяется из рейтинга по текущему контролю, рейтинга по промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
УК-2	Знает: методы расчета и автоматизированного проектирования строительных конструкций	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: использовать программные средства для проектирования и моделирования конструкций анализировать результаты расчета	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: расчетов элементов оснований и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, применения компьютерных программ расчета	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Знает: методы расчета и моделирования фундаментных конструкций для обоснования проектных решений					+	
ПК-1	Умеет: использовать нормы и программы для проектирования и моделирования фундаментных конструкций анализировать результаты расчета					+	
ПК-1	Имеет практический опыт: расчетов элементов оснований и конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость для					+	

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

б) дополнительная литература:

1. Кривошапко, С. Н. Аналитические поверхности в архитектуре зданий, конструкций и изделий [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Архитектура" и др. С. Н. Кривошапко, И. А. Мамиева. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2012. - 328 с. ил.
2. Хейфец, А. Л. ЮУрГУ Компьютерная графика для строителей [Текст: непосредственный] учебник для вузов по архит.-строит. направлениям А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - 258, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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
Лекции	592 (2)	Мультимедийный компьютерный класс
Практические занятия и семинары	592 (2)	Мультимедийный компьютерный класс