

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета информационных технологий  
и компьютерной безопасности  
/ П.Ю. Гусев/  
2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«3D моделирование»**

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И  
ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Отраслевые информационные системы  
Квалификация выпускника бакалавр  
Нормативный период обучения 4 года  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2023

Автор программы

/Смолянинов А.В./

И.о. заведующего кафедрой  
систем управления и  
информационных  
технологий в строительстве

/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

/Курипта О.В./

Воронеж 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** обучение студентов основополагающим знаниям теоретических положений и практических рекомендаций по применению информационных технологий при 3D моделировании строительных конструкций; совершенствование знаний и навыков инженерного компьютерного конструирования, отвечающих требованиям современности, в графической программе NanoCAD/Renga.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить методологию создания 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD;
- изучить методологию редактирование 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD;
- изучить способы построение сечений и 2D чертежей из 3D моделей;
- освоить основы построения 3D моделей строительных конструкций в Renga.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «3D моделирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «3D моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ПК-5 - Способен моделировать бизнес-процессы организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	<b>знать:</b> методологию проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga
	<b>уметь:</b> определять круг задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбирать оптимальные способы их решения
	<b>владеть:</b> навыками определения круга задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбора оптимальных способов их решения
ПК-5	<b>знать:</b> основные средства разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga
	<b>уметь:</b> разрабатывать 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga
	<b>владеть:</b> навыками разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «3D моделирование» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	90	90
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Создание 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD	Обзор 3D моделирования; Создание 3D тел и поверхностей; Создание сетей; Создание каркасных моделей; Задание трехмерной высоты объектов.	6	12	20	38
2	Редактирование 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD	Общие сведения о редактировании 3D объектов; Изменение свойств 3D объектов; Использование ручек и гизмо для изменения 3D моделей; Изменение подобъектов 3D тела; Работа со сложными 3D телами и поверхностями; Изменение объектов-сетей.	4	8	20	32
3	Построение сечений и 2D чертежей из 3D моделей	Обзор объектов-сечений; Построение объектов-сечений; Изменение сечения; Сохранение и публикация объектов-сечений; Создание плоского вида.	4	8	20	32
4	Основы проектирования 3D моделей зданий в Renga	Стены. Двери и окна. Лестницы. Построение симметричных секций. Редактирование осей и элементов. Колонны и балки. Перекрытия. Создание проема в перекрытии. Пандус. Фундамент. Построение крыши.	4	8	30	42
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>

#### 5.2 Перечень лабораторных работ

Название лабораторной работы	Часов
Создание 3D тел и поверхностей	4
Создание сетей	4
Создание каркасных моделей	4
Изменение свойств 3D объектов	4

Работа со сложными 3D телами и поверхностями	4
Построение и редактирование объектов-сечений	4
Создание плоского вида	4
Проектирования 3D моделей зданий в Renga	8
Итого	36

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 6 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Разработка 3D модели строительной конструкции средствами nanoCad/Renga» (выполняется по вариантам)

Примерное содержание курсовой работы:

- Введение
- Задание
- Разработка алгоритма построения 3D модели строительной конструкции
- Команды NanoCAD/Renga необходимые для построения 3D модели строительной конструкции.
- Построение 3D модели строительной конструкции
- Построение сечений и 2D чертежей из 3D модели
- Заключение
- Список использованных источников

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
УК-2	<b>знать:</b> методологию проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь:</b> определять круг задач в рамках	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбирать оптимальные способы их решения	работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	ренный в рабочих программах	ренный в рабочих программах
	<b>владеть:</b> навыками определения круга задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбора оптимальных способов их решения	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	<b>знать:</b> основные средства разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>уметь:</b> разрабатывать 3D модели строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<b>владеть:</b> навыками разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga	своевременное выполнение и отчет лабораторных работ; работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-2	<b>знать:</b> методологию проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga	отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	<b>уметь:</b> опреде-	отчет лабора-	Студент де-	Студент де-	Студент де-	Студент де-

	<p>лять круг задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбирать оптимальные способы их решения</p>	<p>торных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.</p>	<p>монстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>монстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>монстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>монстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.</p>
	<p><b>владеть:</b> навыками определения круга задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga и выбора оптимальных способов их решения</p>	<p>отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.</p>
ПК-5	<p><b>знать:</b> основные средства разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga</p>	<p>отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.</p>
	<p><b>уметь:</b> разрабатывать 3D модели строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga</p>	<p>отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.</p>
	<p><b>владеть:</b> навыками разработки 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD/Renga</p>	<p>отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.</p>	<p>Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.</p>

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Перечислите инструменты, которые можно применить для измерения расстояний/длин в модели.

- Линия модели
- Диаметральный размер
- Линейный размер
- Маркер

Характерные точки объекта позволяют...

- Размещать вид объекта на чертеже
- Изменять геометрию объекта в модели
- Изменять положение объекта в модели
- Копировать объект в пределах уровня
- Учитывать объект в спецификации

Привязка к сетке осуществляется с помощью клавиши...

- Shift
- Esc
- Ctrl
- Alt
- Tab

Сочетание Shift + рамка позволяет выделить в модели... \*

1 балл

- все объекты, попадающие в рамку (в том числе расположенные за видимыми объектами)
- данное сочетание неприменимо в Renga
- подобные объекты
- видимые объекты, попадающие в рамку
- объекты с одинаковой маркой

Для построения ограждения автоматически по подобию длины лестницы необходимо выбрать режим измерения...

- Цилиндрический
- Кубический
- Сферический
- Полярный
- Прямоугольный

Высота и ширина ступени при создании лестницы... \*

1

- выбираются в параметрах инструмента Лестница из выпадающего списка фиксированных значений
- определяются автоматически из заданной высоты и длины лестницы
- определяются автоматически из заданного количества ступеней, длины и высоты лестницы
- задаются в полях ввода при построении лестницы в модели
- задаются в одноименных параметрах инструмента Лестница

Укажите действие для подтверждения завершения построения многоконтурного объекта (перекрытие, крыша, проем).

- Пробел
- Esc
- Enter
- Щелчок правой кнопки мыши
- Щелчок левой кнопки мыши

На каких видах модели нельзя создавать объекты?

- 3D-Вид
- Уровень
- Можно создавать объекты на всех видах
- Фасад и разрез

Уровень можно располагать:

- Только на опорных плоскостях.
- Только на отметках, кратных 100 мм
- На произвольной отметке



Для переноса окна с одной стены на другую нужно:

- Использовать инструмент "Выбрать другую стену"
- Вырезать окно из стены, выбрать другую стену и вставить
- Перетащить окно за характерную точку

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач не предусмотрено**

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач не предусмотрено**

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Рабочее пространство для трехмерного моделирования
2. Каркасные модели
3. Поверхностные модели
4. Твёрдотельные модели
5. Трёхмерные виды и ввод трёхмерных координат
6. Просмотр трёхмерных моделей в NanoCAD
7. Просмотр трёхмерных моделей с определенных типовых направлений
8. Средства (инструменты) создания трёхмерных объектов в NanoCAD
9. Построение параллелепипеда и куба
10. Построение клина
11. Построение конуса
12. Построение пирамиды
13. Построение сферы
14. Построение тора
15. Особенности и способы отображения трёхмерных моделей в NanoCAD
16. Создание трёхмерной многогранной поверхности
17. Гладкие криволинейные трёхмерные поверхности
18. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двумерных построений и каркасных моделей. Сдвиг.
19. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двумерных построений и каркасных моделей. Выдавливание
20. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двумерных построений и каркасных моделей. Вращение
21. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двумерных построений и каркасных моделей. Построение по сечениям
22. Редактирование твёрдотельных моделей и действия над ними. Разрезы и сечения
23. Редактирование твёрдотельных моделей. Объединение тел
24. Вычитание тел
25. Пересечение тел
26. Проектирование стен в Renga.
27. Размещение дверей и окон в Renga.
28. Проектирование лестниц в Renga.
29. Построение симметричных секций. в Renga
30. Редактирование осей и элементов в Renga
31. Размещение колонн и балок в Renga
32. Проектирование перекрытий в Renga
33. Создание проемов в перекрытии в Renga

34. Проектирование пандусов в Renga
35. Проектирование фундамента в Renga
36. Построение крыши в Renga.

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

- «отлично» (5 баллов);
- «хорошо» (4 балла);
- «удовлетворительно» (3 балла);
- «неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое, округленное до ближайшего целого. При среднеарифметической оценке равной 2,5; 3,5 и 4,5 баллов она округляется до 3 («удовлетворительно»); 4 («хорошо») и 5 («отлично») баллов соответственно.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Создание 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD	УК-2, ПК-5	отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.
2	Редактирование 3D моделей строительных конструкций средствами NanoCAD	УК-2, ПК-5	отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.
3	Построение сечений и 2D чертежей из 3D моделей	УК-2, ПК-5	отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой работы, ответ на зачете с оценкой.
4	Основы проектирования 3D моделей зданий в Renga	УК-2, ПК-5	отчет лабораторных работ, ответы на практических занятиях, защита курсовой

			работы, ответ на зачете с оценкой.
--	--	--	------------------------------------

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

– 3. Кувшинов, Н. С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика : учебное пособие / Н. С. Кувшинов ; под редакцией А. М. Плаксина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-97060-839-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179476> (дата обращения: 15.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– 2. Кувшинов, Н. С. Nanocad Механика 9.0 / Н. С. Кувшинов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 474 с. — ISBN 978-5-97060-732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131713> (дата обращения: 15.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Ахметшин, Р. М. Информационное моделирование с применением Renga Architecture : учебное пособие / Р. М. Ахметшин. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 133 с. — ISBN 978-5-7831-1913-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179269> (дата обращения: 15.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Образовательный портал ВГТУ (<https://old.education.cchgeu.ru/>).
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- <http://www..ru/> (Официальный сайт программы).
- NanoCAD/Renga

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой NanoCAD, Renga, Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «3D моделирование» проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков 3D моделирования строительных конструкций.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в методических указаниях. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> </ul>

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.