

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Инженерных систем и сооружений



/С.А. Яременко/  
18 февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Компьютерные средства проектирования»**

**Направление подготовки** 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Профиль** Городские энергетические сети

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы  
И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

Е.С. Аралов

А.И. Колосов

Руководитель ОПОП

Д.Н. Китаев

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель - дать основные базовые концепции и приемы трехмерного компьютерного проектирования в программном комплексе Autodesk 3ds max.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи - ознакомить с основными возможностями программного комплекса Autodesk 3ds max для проектирования в области строительства городских систем энергоснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Компьютерные средства проектирования» относится к дисциплинам блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные средства проектирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ПК-1 - Способен подготовить проектную и рабочую документацию по тепловым, газовым и электрическим сетям, а также по технологическим решениям котельных для выполнения строительно-монтажных работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX
	уметь создавать на компьютере 3D модели различных частей и элементов строительных конструкций систем энергоснабжения
	владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.
ПК-1	знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX
	уметь создавать на компьютере 3D модель несложных строительных конструкций систем энергоснабжения
	владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные средства проектирования» составляет 2 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Общие понятия и геометрические свойства моделируемых объектов.	4	2	6	12
2	Трехмерное моделирование	Создание трехмерных моделей на основе использования графических примитивов.	4	2	6	12
3	Основные понятия трехмерного компьютерного моделирования	Возможности получения фотореалистичных изображений на основе трехмерной модели.	4	2	6	12
4	Основы работы с программным комплексом Autodesk 3ds max	Знакомство с возможностями программы, алгоритмом и принципам работы.	2	4	6	12
5	Трехмерное моделирование	Создание собственных трехмерных моделей.	2	4	6	12
6	Отображение трехмерных моделей	Создание проекций трехмерного объекта	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

## заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Общие понятия и геометрические свойства моделируемых объектов.	2	-	10	12
2	Трехмерное моделирование	Создание трехмерных моделей на основе использования графических примитивов.	2	-	10	12
3	Основные понятия трехмерного компьютерного моделирования	Возможности получения фотореалистичных изображений на основе трехмерной модели.	-	-	10	10
4	Основы работы с программным комплексом Autodesk 3ds max	Знакомство с возможностями программы, алгоритмом и принципам работы.	-	-	10	10
5	Трехмерное моделирование	Создание собственных трехмерных моделей.	-	2	10	12
6	Отображение трехмерных моделей	Создание проекций трехмерного объекта	-	2	10	12
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>68</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь создавать на компьютере 3D	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	модели различных частей и элементов строительных конструкций систем энергоснабжения		предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь создавать на компьютере 3D модель несложных строительных конструкций систем энергоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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, 9 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-4	знать возможности современных средств по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь создавать на компьютере 3D модели различных частей и элементов строительных	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	конструкций систем энергоснабжения			
	владеть базовыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать методики по созданию виртуальных моделей проектных решений и их презентаций в программном комплексе 3D MAX	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь создавать на компьютере 3D модель несложных строительных конструкций систем энергоснабжения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть продвинутыми навыками работы в программном комплексе Autodesk 3ds max.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **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**

1. На какой стадии проектирования рассматриваются аналогичные САПР

- a. предпроектного обследования
- b. технического задания
- c. технического предложения
- d. эскизного проекта

2. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

- a. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи
- b. характеризует ее приспособленность к изменениям
- c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
- d. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

3. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

- a. характеризует ее приспособленность к изменениям
- b. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
- c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего

множества функциональных задач

d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

4. Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования

a. выходные

b. внешние

c. внутренние

d. технологические

5. CAD системы решают задачи

a. конструкторского проектирования

b. технологического проектирования

c. управления инженерными данными

d. инженерных расчетов

6. Автоматизированное проектирование это

a. процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения

b. процесс проектирования, происходит при взаимодействии человека с компьютером

c. процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человека

d. процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

7. На стадии рабочего проекта проводится

a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

c. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

d. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

8. Проектируют подсистемы

a. это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплексу средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации

b. выполняют процедуры и операции получения новых данных

c. обеспечивающих функционирование проектируют подсистем, а также для оформления, передачи и вывода результатов проектирования

d. составная часть САПР, обусловлена различными аспектами

9. В каких данных негеометричного характера требуют САЕ системы

a. в описании свойств каждой поверхности детали

b. в таблицах данных инструментов и приспособлений

c. в таблицах размеров нормализованных деталей и сборочных единиц,

включая возможность создания собственных библиотек элементов конструкции

d. в таблицах физико-механических свойств материалов

10. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

- a. ввод в эксплуатацию
- b. создание нестандартных компонентов
- c. технического проекта
- d. рабочего проекта

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

- a. испытания и ввод в действие
- b. эскизный и технический проекты
- c. предпроектных исследований и технического задания
- d. стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

2. Комплексные САПР

- a. ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирование
- b. состоят из совокупности различных подсистем
- c. ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических расчетах перерабатывается большой объем данных
- d. это автономно используемые программно-методические комплексы

3. Какие параметры используются в процессе проектирования

- a. технологические, технические, экономические
- b. внутренние, экономические, технологические
- c. выходные, производственные, технологические
- d. внешние, внутренние, выходные

4. САПР это

- a. автоматизированная система управления производством
- b. автоматизированная система управления предприятием
- c. автоматизированная система управления технологическим оборудованием
- d. организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

5. На этапе технологической подготовки производства решаются следующие задачи

- a. инженерные расчеты и проектирование 3D моделей
- b. проектирования технологических процессов проектирования управляющих программ и технологической оснастки
- c. проектирования 3D моделей и чертежей изделия

d. конструирования изделий и разработка управляющих программ

6. Повышение качества проектирования обеспечивается за счет

- a. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
- b. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов
- c. специализированные рабочие места
- d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

7. Сложные технические системы характеризуются следующими качествами

Выберите один ответ:

- a. совокупность устойчивых связей между элементами системы
- b. разделение системы на части и последующим их раздельным исследованием
- c. целеустремленностью, целостность и членимость, иерархичностью, многоаспективность и развитием
- d. описание системы, выполненное в каком-то аспекте

8. Группа признаков качества выполнения основных функций САПР

Выберите один ответ:

- a. отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации
- b. характеризует ее приспособленность к изменениям
- c. характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач
- d. учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

9. На стадии технического проекта выполняется

- a. изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР
- b. создается подробная рабочая документация по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов
- c. осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию
- d. разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и утверждаются

10. Какая из указанных систем предназначена для управления инженерными данными

- a. Вертикаль
- b. Компас-менеджер
- c. Cosmos
- d. SolidWorks

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Техничко-экономические показатели сложной технической системы это

- a. совокупность используемых для достижения эффекта финансовых, материальных, трудовых и временных ресурсов

- b. изменение результатов процесса проектирования при замене неавтоматизированного способа его исполнения автоматизированным
- c. составляющие эффекта, имеют техническое и экономическое выражение
- d. сопоставления эффекта от применения САПР и полных затрат на ее создание и эксплуатацию

2. Процессное представление дает пониманием системы как

- a. технологической системы, то есть перерабатывающей некий «предмет труда»
- b. совокупность взаимосвязанных процессов, проходящих по мере своего течения через ряд состояний, отделяя друг от друга этапы движения системы
- c. информацию о строении системы, которая рассматривается как совокупность связанных элементов, являющихся средствами для выполнения основных функций системы
- d. совокупности взаимосвязанных функций, то есть действий, необходимых для достижения поставленных перед системой целей

3. При управлении инженерными данными

- a. расчеты на прочность
- b. проектирования 3D моделей и чертежей изделия
- c. проектирования технологических процессов и управляющих программ
- d. управления документооборотом

4. Свойство сложной системы целеустремленность определяет

- a. различные группы свойств системы
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. цели, для которой создается система
- d. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла

5. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектированию

- a. структурный подход
- b. технологический подход
- c. объектно-ориентированный подход
- d. блочно-иерархический подход

6. В чем суть принципа развития при создании САПР

- a. обеспечивает совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом
- b. обеспечивает целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования
- c. ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР
- d. обеспечивает пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

#### 7. Программное обеспечение это

- a. совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании
- b. совокупность компьютерных программ предназначенных для автоматизированного проектирования
- c. совокупность данных, размещенных на различных носителях информации, которые используются для проектирования
- d. алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР

#### 8. CAD системы решают задачи

- a. конструкторского проектирования
- b. технологического проектирования
- c. управления инженерными данными
- d. инженерных расчетов

#### 9. Повышение качества проектирования обеспечивается за счет

- a. параллельного проектирования, создания виртуальных конструкторских бюро
- b. автоматизации принятия решений, информационной поддержки принятия решения, автоматизации оформления документов
- c. специализированные рабочие места
- d. вариантное проектирование и оптимизация, унификация проектных решений

#### 10. Свойство сложной системы целостность и членимость определяет

- a. цели, для которой создается система
- b. целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов
- c. способность изменять свои функции, структуру, внутренние процессы на протяжении всего жизненного цикла
- d. различные группы свойств системы

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

- 1. Трехмерная компьютерная графика, достоинства и недостатки.
- 2. Применение трехмерной компьютерной графики в строительстве.
- 3. Общая классификация геометрических объектов autodesk 3ds max.
- 4. Параметры стандартных геометрических объектов autodesk 3ds max.
- 5. Системы координат и единицы измерения autodesk 3ds max.
- 6. Способы идентификации объектов в сцене.
- 7. Способы группирования объектов.
- 8. Инструменты трансформации объектов.
- 9. Сплаины, виды сплайнов.
- 10. Модификатор Lathe.
- 11. Модификатор Extrude.
- 12. Модификатор Symmetry.
- 13. Преобразование объектов в редактируемую полисетку (editable Poly).
- 14. Вершина объекта как элемент полисетки (editable Poly).

15. Ребро объекта как элемент полисети (editable Poly).
16. Грань объекта как элемент полисети (editable Poly).
17. Полигон объекта как элемент полисети (editable Poly).
18. Элемент в полисети (editable Poly).
19. Группы сглаживания полигонов.
20. Идентификаторы полигонов, область применения и принцип работы.
21. Параметры материала типа standard.
22. Параметры материала типа arch and design.
23. Понятие Multi/Sub-Object материала, область применения.
24. Понятие текстурной карты.
25. Модификатор UVW map.
26. Растровые текстурные карты, Bitmap.
27. Источник света типа skylight.
28. Источник света типа Target Spot.
29. Источник света типа Target Direct.
30. Источник света типа Omni.
31. Параметры источника света типа Free Light.
32. Параметры источника света типа Daylight.
33. Камеры. Способы создания и управления. Основные параметры.
34. Понятие визуализации. Default Scanline Render.
35. Понятие визуализации. MentalRay Render.

### 7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

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

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.
2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа
2	Трехмерное моделирование	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа
3	Основные понятия трехмерного компьютерного моделирования	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа
4	Основы работы с программным комплексом Autodesk 3ds max	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа

5	Трехмерное моделирование	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа
6	Отображение трехмерных моделей	ОПК-4, ПК-1	Тест, контрольная работа

### **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 методики 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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

1. Васильева Т. Ю. Компьютерная графика. 2D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD : лабораторный практикум / Т. Ю. Васильева, Л. О. Мокрецова, О. Н. Чиченева. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 53 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/56063.html>
2. Васильева, Т. Ю. Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD : лабораторный практикум / Т. Ю. Васильева, Л. О. Мокрецова, О. Н. Чиченева. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 48 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/56064.html>
3. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Беляев, В. В. Шереекин, С. В. Кузьменко, А. А. Заболотная ; под редакцией В. В. Шереекин. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 175 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>
4. Маликов М. А. САПР систем ТГВ : учебно-практическое пособие / М.А. Маликов. - Ульяновск : УлГТУ, 2011. - 103 с. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363450>
5. Белов П. С. САПР технологических процессов: курс лекций : учебное

- издание / П.С. Белов, О.Г. Драгина. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 151 с. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692>
6. Капитонова Т. Г. AutoCAD13. Начальный курс : Учебно-методическое пособие / Капитонова Т. Г. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 58 с. -URL:<http://www.iprbookshop.ru/26868.html>
  7. Скот О. AutoCAD 2015 и AutoCAD LT 2015 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Онстот Скот; пер. С.П. Ивженко. - AutoCAD 2015 и AutoCAD LT 2015 - Саратов : Профобразование, 2017. - 416 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/64049.html>
  8. Полищук А.В. AutoCad 2004 : практическое руководство / А.В. Полищук; В.В. Полищук. - Москва : Диалог-МИФИ, 2003. - 510 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54768>
  9. Левин С.В. AutoCAD для начинающих [Электронный ресурс] : Методические рекомендации / С. В. Левин, Г. Д. Леонова, Н. С. Левина. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 35 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/74231.html>
  10. Тульев В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному. Пошаговый самоучитель : практическое пособие / В.Н. Тульев. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 352 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227183>
  11. Тульев В. Н. AutoCAD 2010. От простого к сложному [Электронный ресурс] : Пошаговый самоучитель / В. Н. Тульев. - AutoCAD 2010. От простого к сложному - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. - 352 с. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/90292.html>

**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:**

Лицензионное программное обеспечение:

ABBYY FineReader 9.0;

Microsoft Office Word 2013/2007;

Microsoft Office Excel 2013/2007;

Microsoft Office Power Point 2013/2007;

Maple v18; AutoCAD;

Adobe Acrobat Reader;

PDF24 Creator;

7zip.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://www.edu.ru>;

Образовательный портал ВГТУ;

Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

Информационные справочные системы:

единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>;

Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант;  
Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;  
Электронно-библиотечная система IPRbooks;  
«Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»;  
ЭБС Лань;  
Научная электронная библиотека Elibrary;  
Современные профессиональные базы данных:  
Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>;  
Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>;  
Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>;  
Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

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

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

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

По дисциплине «Компьютерные средства проектирования» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков работы в Autodesk 3ds max. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
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.
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> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.