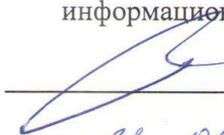


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики менеджмента и
информационных технологий


С.А. Баркалов
« 31 » 08 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«3D-моделирование строительных конструкций»

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

Автор программы  /Смолянинов А.В./

И.о. заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве  /Десятиркова Е.Н./

Руководитель ОПОП  /Курипта О.В./

Воронеж 2021

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 AutoCAD.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить методологию создания 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad;
- изучить методологию редактирование 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad;
- изучить способы построение сечений и 2D чертежей из 3D моделей;
- освоить работу с семействами в Autodesk Revit.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «3D моделирование строительных конструкций» 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 строительных конструкций» 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 в области строительства и ЖКХ

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

	владеть: навыками разработки 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
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 AutoCad	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 AutoCad	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	Работа с семействами в Autodesk Revit	основные этапы создания семейства; создание 3D семейств; использование формул в семействах.	4	8	30	42
Итого			18	36	90	144

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
Создание 3D семейств Autodesk Revit	4
Использование формул в семействах	4
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 AutoCad/Revit» (выполняется по вариантам)

Примерное содержание курсовой работы:

- Введение
 - Задание
 - Разработка алгоритма построения 3D модели строительной конструкции
 - Команды AutoCad 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
-------------	---	---------------------	------------	---------------

УК-2	знать: методологию проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit	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
	уметь: определять круг задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit и выбирать оптимальные способы 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
	владеть: навыками определения круга задач в рамках проектирования 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit 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	знать: основные средства разработки 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit	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
	уметь: разрабатывать 3D модели строительных конструкций средствами AutoCad/Revit	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
	владеть: навыками разработки 3D моделей строительных конструкций средствами AutoCad/Revit	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	знать: методологию проек-	отчет лабора-	Студент де-	Студент де-	Студент де-	Студент де-
	торных работ,	монстрирует	монстрирует	монстрирует	монстрирует	монстрирует

ные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию
не предусмотрено

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
Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 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 AutoCAD
7. Просмотр трёхмерных моделей с определенных типовых направлений
8. Средства (инструменты) создания трёхмерных объектов в AutoCAD
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 AutoCAD
16. Создание трёхмерной многогранной поверхности
17. Гладкие криволинейные трёхмерные поверхности
18. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двухмерных построений и каркасных моделей. Сдвиг.
19. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двухмерных построений и каркасных моделей. Выдавливание
20. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двухмерных построений и каркасных моделей. Вращение
21. Создание поверхностных трёхмерных моделей на основе двухмерных 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. Создание и расстановка источников освещения
27. Подключение материалов к чертежу. Работа с библиотеками материалов
28. Работа с семействами в Revit
29. Редактирование семейств в проекте
30. Работа с семействами в Браузере проекта
31. Создание общего семейства
32. Работа с общими семействами в проекте

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежу-

Точной 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 AutoCad	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 AutoCad	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	Работа с семействами в Autodesk Revit	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 бу-

мажном 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

– Мясоедова, Т. М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD : учебное пособие / Т. М. Мясоедова, Ю. А. Рогоза. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-8149-2498-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78422.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

– Джагаров, Ю. А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1 : учебное пособие / Ю. А. Джагаров. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 109 с. — ISBN 978-5-7795-0759-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68802.html>. — Режим доступа: для авторизир. 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.autodesk.ru/> (Официальный сайт программы).
- <http://www.softportal.com/software-4292-chebник-po-autocad-2005.html>
(электронный учебник)

– AutoCAD

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 AutoCAD или 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 строительных конструкций» 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: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none">- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- 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.