

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра информационных и образовательных технологий

«Утверждаю»
Проректор по учебно-методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«08» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 САПР в строительстве**

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

Форма обучения: очная

Курс –3

Семестр – 6

Всего зачетных единиц – 2, часов - 72

Форма отчетности: зачет – 6 семестр

Программу разработал

кандидат педагогических наук, доцент Самарина А.Е.

Одобрена на заседании кафедры

«01» сентября 2021 г., протокол №1

Заведующий кафедрой

Г.Е. Сенькина

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ООП

Данная дисциплина относится к части ОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 (дисциплина по выбору).

Дисциплина является логическим продолжением дисциплин "Инженерная графика", "Информационные технологии в строительстве". Дисциплина играет важную роль в освоении методов проведения инженерных расчётов и исследований с применением современных программ автоматизированного проектирования, способствует формированию системотехнического подхода к процессам проектирования, управления строительством и эксплуатацией объектов с применением компьютерных технологий.

Полученные при изучении дисциплины знания будут использованы при изучении дисциплин: "Основы архитектуры и строительных конструкций", "Инженерные системы зданий и сооружений" и др.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция	Индикаторы достижения
ПК-1. Способен разрабатывать документацию по подготовке строительной площадки к началу производства работ	Знать: основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность; основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций, необходимые технические расчеты, технологические схемы; карты трудовых и технологических процессов на выполнение строительно-монтажных работ; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав, требования к оформлению, учету, хранению проектно-сметной документации и правила передачи проектно-сметной документации; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения. Уметь: пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения; осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами Владеть: навыками организации разработки проекта производства работ силами сотрудников производственно-технического отдела или специализированной организации; проверки документации на соответствие предусмотренных проектом физических объемов строительно-монтажных работ и спецификации материалов, комплектности пакета документов; составления графиков производства работ с учетом данных, предоставленных линейным персоналом; составления заявок на материалы и оборудование; выдачи на строительные

	участки рабочей документации, проекта производства работ, журналов производства работ и другой специализированной документации; составления и оформления замечаний и предложений по проектным решениям.
ПК-2. Способен разрабатывать проект производства работ	<p>Знать: технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства; основные положения по организации и управлению строительством; единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации; состав проекта организации строительства и проекта производства работ; конструктивные схемы зданий и последовательность их возведения, методы расчета конструкций зданий и сооружений.</p> <p>Уметь: разрабатывать проектно-технологическую документацию; пользоваться компьютером с применением специализированного программного обеспечения.</p> <p>Владеть: навыками подготовки исходных данных для разработки проекта производства работ; разработки проекта производства работ в соответствии с требованиями строительных норм и правил в составе проекта организации строительства; выполнения привязки инвентарных временных зданий; разработка мероприятий по удешевлению строительства;; разработки нормативов на отдельные виды работ, не включенные в действующие справочники для оперативного планирования строительного производства.</p>

3. Содержание дисциплины

1. Системы автоматизированного проектирования и их применение в строительстве. BIM-технология. Обзор и возможности современных САПР. Требования к аппаратной части компьютера. Моделирование, текстуры, библиотеки. Форматы файлов, их переносимость.

2. САПР ArchiCAD. Расширенные возможности. Параметрические объекты. Возможности построения сложных крыш и каркасов. Мастер крыш. Навесная стена и ее возможности: облицовка, остекление, потолки. Создание и использование собственных текстур, материалов, штриховок и пр. Рельеф. Морф, создание и редактирование

объектов. Визуализация. Создание фотореалистических изображений. Камеры, их параметры. Создание видеооблета. BIM-модель для визуализации проекта. Экспорт полной модели. Использование мобильного приложения для просмотра и навигации

3. САПР Autodesk Revit. Навигатор проекта. Конструктивные элементы, настройка параметров. Стены, перекрытия, крыши, окна, двери. Построение планов этажей, фасадов, разрезов, внутренних видов и т.д. Создание чертежей и смет.

Работа с семействами. Создание и использование собственных семейств. Редактор, параметрические семейства.

4. Дополнительные САПР строителя. Программы ЛИРА-САПР и пакет Сапфир 3D. Основы работы в редакторе САПФИР 3D/ Перенос проектов из Archicad, их обработка, создание документации и расчеты.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лаб. занятия	сам. работа
1.	Системы автоматизированного проектирования и их применение в строительстве.	4	2	0	2
2.	САПР ArchiCAD. Расширенные возможности	22	4	12	6
3.	САПР Autodesk Revit.	32	8	16	8
4.	Дополнительные САПР строителя.	14	2	6	6
ИТОГО		72	16	34	22

5. Виды учебной деятельности

Лекции

1. Системы автоматизированного проектирования и их применение в строительстве. История компьютерных технологий в проектировании зданий. BIM-технология. Обзор и возможности современных САПР. Требования к аппаратной части компьютера. Моделирование, текстуры, библиотеки. Форматы файлов, их переносимость.

2. САПР ArchiCAD. Расширенные возможности. Параметрические объекты. Возможности построения сложных крыш и каркасов. Мастер крыш. Навесная стена и ее возможности: облицовка, остекление, потолки. Создание и использование собственных текстур, материалов, штриховок и пр. Рельеф. Морф, создание и редактирование объектов.

3. САПР ArchiCAD. Визуализация. Создание фотореалистических изображений. Камеры, их параметры. Создание видеооблета. BIM-модель для визуализации проекта. Экспорт полной модели. Использование мобильного приложения для просмотра и навигации

4. САПР Autodesk Revit. Навигатор проекта. Конструктивные элементы, настройка параметров. Редактор элементов. Стены, перекрытия, окна, двери.

5. САПР Autodesk Revit. Создание многоэтажных зданий. Сложные крыши. Загрузка семейств. Настройка режимов отображения на планах и в 3D.

6. САПР Autodesk Revit. Построение планов этажей, фасадов, разрезов, внутренних видов и т.д. Создание чертежей и смет.

7. САПР Autodesk Revit. Работа с семействами. Создание и использование собственных семейств. Редактор, параметрические семейства.

8. Дополнительные САПР строителя. Программы ЛИРА-САПР и пакет Сапфир 3D. Основы работы в редакторе САПФИР 3D. Перенос проектов из Archicad, их обработка, создание документации и расчеты.

Лабораторные занятия

1. Расширенные возможности САПР ArchiCAD. Интерфейс, панели инструментов, навигатор. Параметрические объекты. Настройка режимов отображения 2В и 3D видов.
2. САПР ArchiCAD. Сложные виды крыш. Мастер крыш, создание стропильной системы. Сложные формы лестниц, настройка поручней.
3. САПР ArchiCAD. Навесные стены. Использование навесных стен для создания фасадов, облицовки и пр.
4. САПР ArchiCAD. Инструмент Морф и его использование для создания архитектурных элементов. Создание рельефа территории.
5. САПР ArchiCAD. Визуализация. Фотоизображения и фоны. Создание фотореалистических изображений.
6. САПР ArchiCAD. Камеры, их параметры. Создание видеооблета. BIM-модель для визуализации проекта. Экспорт полной модели. Использование мобильного приложения для просмотра и навигации
7. Основы работы в Autodesk Revit. Навигатор проекта. Конструктивные элементы, настройка параметров. Работа с сетками осей и уровнями.
8. Autodesk Revit. Стены, перекрытия, окна, двери, балки, колонны. Редактор элементов и приемы работы.
9. Autodesk Revit. Крыши, базовые параметры и их настройка. Редактор крыш, виды крыш и их построение.
10. Autodesk Revit. Лестницы и поручни, настройка. Помещения и зоны, их использование в документации.
11. Autodesk Revit. Документация проекта. Построение планов этажей, фасадов, разрезов, внутренних видов и т.д. Создание чертежей и смет.
12. Autodesk Revit. Создание проекта многоэтажного строения.
13. Autodesk Revit. Создание простого семейства. Приемы работы с семействами.
14. Autodesk Revit. Создание параметрического семейства. Параметры типа и экземпляра.
15. Сапфир 3D и ЛИРА-САПР. Дополнительные САПР для архитекторов, ландшафтного дизайнера, дизайнера интерьеров. Обзор возможностей.
16. Пакет Сапфир 3D. Состав и возможности. Интерфейс. Построение конструктивных элементов. Возможности для проведения инженерных расчетов.
17. Пакет ЛИРА САПР. Перенос файлов из Archicad. Расчеты.

Самостоятельная работа

1. Технические средства обработки видео.
2. Экспорт чертежей из ArchiCAD в AutoCAD.
3. Дизайн помещений в ArchiCAD.
4. Создание собственных материалов в Archicad.
5. Использование калькуляции при составлении сметы.
6. Основы работы в САПР Renga.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Текущий контроль проводится на лабораторных занятиях во время контактной работы с преподавателем в соответствии с расписанием занятий, а также во время самостоятельной работы обучающихся без присутствия преподавателя с последующей проверкой результатов преподавателем в системе СДО.

Оценочные средства

1. Создание проекта многоэтажного здания в программе Archicad. Критерии:

- a. Координационная сетка на 1 этаже;
 - b. не менее 2х этажей и соответствующие перекрытия;
 - c. окна и двери (входные и межкомнатные);
 - d. сложная крыша на доме с использованием комбинирования и врезки двускатных крыш.
2. Создание проекта строения св Archicad использованием навесной стены для оформления вентилируемого фасада и облицовки плиткой. Критерии:
- a. вентилируемый фасад содержит облицовочные панели и каркас;
 - b. на фасаде имеется входная дверь и несколько фрамуг;
 - c. при создании фасада использовалось объединение панелей, настройка отдельных видов панелей.
 - d. для облицовки использованы плитки не менее 2х цветов;
 - e. правильно выполнены зазоры между плитками, между плиткой и стеной;
3. Создание текстуры покрытия стен и пола в Archicad. Критерии
- a. созданы не менее 2х текстур - для стен и пола;
 - b. использованы реальные размеры образцов узоров покрытий;
 - c. покрытие стен и пола в комнате оформлены с помощью заданных текстур;
4. Создание малых архитектурных форм с помощью инструмента Морф в Archicad. Критерии:
- a. созданы не менее 3х объектов;
 - b. корректное использование преобразований - вращение, выдавливание, выпуклость.
5. Создание рельефа в проекте Archicad. Критерии:
- a. создана поверхность земли вокруг строения произвольной формы.
 - b. 3D-сетка строится по точкам разной высоты: горка, овраг, неровная поверхность земли;
 - c. для оформления корректно использованы текстуры.
6. Создание визуализации проекта в Archicad. Критерии:
- a. созданы не менее 3х фотоизображений с фоном;
 - b. вокруг строения размещены и настроены камеры (не менее 3);
 - c. создан видеооблет строения в по заданной орбите avi или mp4.
 - d. создана BIM-модель проекта для приложения BIMx для Archicad;
7. Создание проекта здания в Autodesk Revit. Критерии:
- a. Настроить уровни (1, 2 этаж и крыша)
 - b. Размещены оси, расставлены заданные размеры;
 - c. Добавлены нужные конструктивные элементы: стены, перекрытия, окна, двери;
 - d. Построена крыша (многоскатная или двускатная);
 - e. Построена лестница с ограждением, выполнено техническое отверстие;
 - f. Созданы зоны и экспликация помещений;
 - g. Подготовлена документация проекта с использованием нужных видов в правильном масштабе
8. Создание крыш и лестниц сложной формы в Autodesk Revit по указанному перечню. Критерии:
- a. созданы все требуемые виды крыш и лестниц;
 - b. правильно использованы инструменты создания крыш и лестниц с использованием разных способов построения;
 - c. стены корректно присоединены к крышам;.
9. Создание семейств в Autodesk Revit с помощью нескольких видов преобразований. Критерии:
- a. созданы все необходимые семейства;

- b. корректно использованы преобразования (выдавливание, переход, вращение и пр.)
- c. созданы семейство без параметров, семейства с несколькими параметрами экземпляра и типа;
- d. созданные семейства сохранены и загружены в проект Revit в нескольких экземплярах.

Критерии оценивания выполнения практических заданий на лабораторных работах

1. Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачет выставляется по итогам лабораторных занятий (текущей успеваемости), а также на основе представленных обучающимися материалов самостоятельной работы (отчетов, графических работ), предусмотренных рабочей программой дисциплины.

На зачет представляется портфолио выполненных практических работ.

Портфолио должно включать все работы, выполненные в течение семестра.

Для получения зачета студент должен: получить оценку «зачтено» за все практические задания, входящие в портфолио.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470887>.

2. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 279 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436989>.

3. Хейфец, А. Л. Компьютерная графика для строителей : учебник для вузов / А. Л. Хейфец, В. Н. Васильева, И. В. Буторина ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10969-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470272>.

7.2. Дополнительная литература

1. Технология BIM для архитекторов. Autodesk Revit Architecture 2010 [Электронный ресурс]: официальный учебный курс/ — Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 600 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7987>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Ланцов А.Л. Компьютерное проектирование в архитектуре. Archicad 11 [Электронный ресурс]/ Ланцов А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 800 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7888>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8015>.— ЭБС «IPRbooks».

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>
4. Электронная библиотека Elibrary. <http://elibrary.ru/>
5. Образовательное сообщество Autodesk <https://www.autodesk.ru/education/home>
6. Официальный сайт Renga <https://rengabim.com/>
7. Сайт программы Archicad <http://www.graphisoft.ru/>
8. Сайт образовательного сообщества Archicad <https://myarchicad.com/>

8. Материально-техническое обеспечение

1. Компьютеры с доступом к сети Интернет;
2. Электронное сопровождение курса в дистанционной системе СмолГУ;
3. Доступ к Интернет-сервисам для поиска и обработки материалов, использования онлайн-сервисов и онлайн-курсов;
4. проектор, интерактивная доска.

9. Программное обеспечение

1. Программа Archicad (учебная версия)
2. САПР Autodesk Revit (учебная версия)
3. Программа САПФИР-3D «Версия для изучения»
4. Программа Renga (учебная версия)
5. Пакет ЛИРА-САПР «Версия для изучения»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D8180
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022