

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный универ-  
ситет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт архитектуры, строительства и дизайна**

**Кафедра архитектурного проектирования, дизайна и ДПИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_ Т.А. Хежев

\_\_\_\_\_ Т.А. Хежев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровые двойники в архитектуре**

по направлению

08.03.01 Строительство

**Профиль: Промышленное и гражданское строительство**

**Квалификация (степень) выпускника**

**«бакалавр»**

**Форма обучения**

**Очная**

**Нальчик 2024**

Рабочая программа дисциплины «Цифровые двойники в архитектуре» / составитель Гукетлов Х.М. \_\_\_\_\_ – Нальчик: КБГУ, 2024. - 28 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору студентам очной формы обучения по направлению 08.03.01 Строительство в 3 семестре на 2 курсе дневной формы обучения.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 31 мая 2017 г. № 481.

## Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	14
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	16
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	24
Лист изменений в рабочей программе дисциплины (модуля) .....	28

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** дисциплины «Цифровые двойники в архитектуре» является:

- подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования в условиях современной информационной технологии;
- развитие пространственного воображения и логического мышления у студентов для их будущего инженерного творчества.

**Задачи** дисциплины:

- овладение системотехническими принципами проектирования;
- приобретение знаний об основах современных информационных технологий, а также приобретение навыков работы с автоматизированной системой проектирования ArciCAD.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Согласно ФГОС ВО и ОПОП дисциплина Б1.О.08.03 «Цифровые двойники в архитектуре» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и изучается студентами на 2 году обучения в 3 семестре.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента:

Студент должен:

**знать:** основы информатики, черчения и начертательной геометрии;

**уметь:** применять полученные знания при проектировании;

**владеть:** навыками работы с учебной литературой, нормативной и технической документацией и электронными базами данных.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Освоение содержания данной дисциплины будет способствовать формированию у студентов следующих компетенций:

- Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения (ПКС-1.2);
- Способен оформлять текстовую и графическую части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения (ПКС-2.8);
- Способен осуществлять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию (ПКС-3.7).

В результате освоения компетенций студент должен

**Знать:**

- принципы построения чертежей в ArchiCAD.

**Уметь:**

- вычерчивать чертежи любой сложности с помощью средств машинной графики.

**Владеть:**

- навыками работы с инструментами архитектурного проектирования.

#### **4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)**

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Основные инструменты проектирования.	Рабочий интерфейс и основные настройки. Работа в 3D-окне. Стены, перекрытие, окна и двери, колонны, балки, создание этажей, разрезы и фасады, крыши, трехмерные сети, библиотечные объекты, зоны.	ПКС-1.2 ПКС-2.8 ПКС-3.7	К, РК
		Проектирование лестниц при помощи Stair Maker, Проектиро-		

2	Объемное моделирование.	вание конструкций при помощи Truss Maker. Построение трехмерных моделей выдавливанием и вращением. Создание библиотечных объектов.	ПКС-1.2 ПКС-2.8 ПКС-3.7	К, РК
3	Визуализация проекта.	Создание фотоизображений, искусственные источники освещения, материалы и текстуры. Презентация проекта.	ПКС-1.2 ПКС-2.8 ПКС-3.7	К, РК

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), и т.д.

#### 4.2. Структура дисциплины (модуля)

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц  
(108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	3 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Самостоятельное изучение разделов	48	48
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Диф. зачет</b>	<b>Диф. зачет</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Рабочее место автоматизированной графической системы ArchiCAD: линейка меню, инструментальная панель, окно плана этажа, окно разрезов и фасадов, 3Д – окно, информационное табло, координатное табло, панель управления.
	Выбор элементов в Архикад: указатель, бегущая рамка. Построение и редактирование стен и колонн. Параметры стен и колонн.
2	Построение и редактирование окон и дверей. Параметры окон и дверей. Построение и редактирование перекрытий. Параметры перекрытий.
	Трансформирование элементов перекрытий в стены, а также прямых, дуг и сплайн – кривых в стены.
	Устройства скатных крыш. Параметры скатных крыш. Навесы. Построение свесов. Щипцовые крыши. Устройство крыш сложной формы: Вальмовые крыши, сводчатые крыши, Купола
3	Слои и этажи в Архикад. Создание и управление слоями. Комбинации слоев. Создание и удаление этажей.
	Размещение и редактирование библиотечных элементов. Параметры объектов библиотечных элементов.

Таблица 4. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема
1	Работа на ПВЭМ по знакомству с рабочим местом автоматизированной графической системы
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по выбору элементов с помощью указателей и бегущей рамки в Архикад
2	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию прямых, дуг и сплайн – кривых в Архикад

	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию стен и колонн в Архикад
3	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию окон и дверей
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по созданию и редактированию лестниц
	Настройка параметров фотоизображения

Таблица 5. Практические занятия

№ п/п	Тема
1	Работа на ПВЭМ по знакомству с рабочим местом автоматизированной графической системы.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по выбору элементов с помощью указателей и бегущей рамки в Архикад.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию стен и колонн в Архикад.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию окон и дверей.
2	Отработка на ПВЭМ навыков работы по построению и редактированию перекрытий.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по трансформированию элементов перекрытий в стены, а также прямых, дуг и сплайн –кривых в стены.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по устройству крыш.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы со слоями и этажами
3	Отработка на ПВЭМ навыков работы по размещению и редактированию библиотечных элементов.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по определению на плане этажа разрезов и фасадов проектируемого здания

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	Рабочее место автоматизированной графической системы Архикад.



	Переходы между окнами, этажами и слоями. Основные формы курсора.
	Создание собственной конфигурации панелей и окон. Изменение размеров и местоположения плавающих панелей.
2	Построение стен с использованием сетки и с помощью числового ввода.
	Отработка на ПВЭМ навыков работы по устройству крыш.
	Построение стен смешанным способом. Построение встраиваемых колонн. Редактирование проемов числовым вводом. Трансформирование перекрытий в стены.
3	Построение трехмерных моделей выдавливанием и вращением. Создание библиотечных объектов.
	Построение навесов, свесов. Написание скриптов для библиотечных элементов. Нанесение зон, редактирование зон, ассоциативность.
	Работа над контрольным проектом.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### **5.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация.**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего кон-

троля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Цифровые двойники в архитектуре» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, выполнение заданий на практическом занятии с защитой в установленный срок, расчетно-графическая работа.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

**Промежуточная аттестация** предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Цифровые двойники в архитектуре» в виде проведения зачета. *Целью промежуточных аттестаций* по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

## **5.2. Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости в промежуточной аттестации.**

### **5.2.1 Вопросы к коллоквиумам (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3):**

#### **Коллоквиум № 1**

1. Рабочее место ArchiCAD. Основные компоненты.
2. Выбор элемента. Основные виды курсора.
3. Стены и колонны. Инструмент построения стен. Параметры стен.
4. Передача параметра. Сопряжение стен (2 способами).

#### **Коллоквиум № 2**

1. Основные понятия Autodesk Revit Architecture
2. Знакомство с пользовательским интерфейсом
3. Обзор основных инструментов и свойств элементов.
4. Инструменты редактирования

### **Коллоквиум № 3**

1. Введение в систему 3ds Max.
2. Особенности рабочей среды
3. Моделирование трёхмерных объектов.

#### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Цифровые двойники в архитектуре». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

***Устный опрос знаний, обучающегося оцениваются по следующей шкале (для ответа на один вопрос):***

***"3" балла***, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное изученных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм профессионального языка.

***"2" балла***, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 3 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

***"1" балл***, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**"0" баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

#### **5.2.2. Вопросы к промежуточной аттестации – зачету (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3):**

1. Что такое BIM (информационная модель здания)
2. Рабочее место ArchiCAD. Основные компоненты.
3. Выбор элемента. Основные виды курсора.
4. Стены и колонны. Инструмент построения стен. Параметры стен. Передача параметра. Сопряжение стен (2 способами). Разделение стен. Смещение стен. Построение стен с помощью числового ввода. Инструмент построения колонн. Параметры колонн. Размещение и редактирование колонн.
5. Окна и двери. Параметры. Размещение окон и дверей на плане. Параметрическое редактирование. Графическое редактирование.
6. Инструмент построения перекрытий. Параметры перекрытий. Построение перекрытий. Устройство отверстий в перекрытии. Добавление и перемещение вершин. Скругление углов. Скругление ребер. Изменение размеров перекрытия.
7. Трансформирование элементов. Преобразование прямых и дуг в стены. Трансформирование стен в перекрытия и наоборот.

8. Инструмент построения скатных крыш. Параметры скатных крыш. Навесы (одноэтажные крыши). Построение свесов. Построение щипцовых крыш. Построение крыш сложной формы. Построение сводчатой крыши. Построение купольной крыши. Подрезка стен под крышу.
9. Создание и удаление этажей.
10. Инструмент размещения текстов. Редактирование текстов.
11. Инструмент нанесения размеров. Параметры нанесения размеров. Построение размерных цепочек. Объединение размерных цепочек.
12. Инструмент нанесения отметок уровня. Параметры отметок уровня. Инструмент представления отметок высоты. Параметры отметок высоты. Приемы проставления отметок высоты.
13. Инструмент определения разрезов и фасадов. Модели и чертежи разрезов и фасадов (динамические и статические). Проведение линий сечения. Параметры разрезов и фасадов.
14. Компоненты рабочего листа ArchiCAD.
15. Виды курсоров.
16. Назовите основные узкоспециализированные инструменты.
17. Каким образом устанавливаются основные параметры узкоспециализированных инструментов.
18. Какие действия нужно выполнять, чтобы осуществлять выбор элементов чертежа в ArchiCADe для последующего их редактирования.
19. Как осуществляется передача параметров от одного элемента к другому.
20. Как осуществляется сопряжение стен (автоматический и ручной способы).

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины:**

**Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

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

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (табл. 7):

Таблица 7. Распределение баллов текущего и рубежного контроля

<b>№ п/п</b>	<b>Вид контроля</b>	<b>Сумма баллов</b>			
		<b>Общая сумма</b>	<b>1-я точка</b>	<b>2-я точка</b>	<b>3-я точка</b>
<b>1</b>	<b>Посещение занятий</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Текущий контроль:</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Рубежный контроль</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>70</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Цифровые двойники в архитектуре» в 3 семестре на 2 курсе дневной формы обучения дифференцированный зачет.

Таблица 8. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПКС-1. Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-1.2. Способен выбирать и систематизировать информацию о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	Вопросы к коллоквиумам п. 5.2.1; вопросы к промежуточной аттестации п. 5.2.2
ПКС-2. Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-2.8. Способен оформлять текстовую и графическую части проекта здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Вопросы к коллоквиумам п. 5.2.1; вопросы к промежуточной аттестации п. 5.2.2
ПКС-3. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-3.7. Способен осуществлять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Вопросы к коллоквиумам п. 5.2.1; вопросы к промежуточной аттестации п. 5.2.2

## **7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Денисов, А.В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций: учебно-практическое пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 160 с. — 978-5-7264-1073-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57034.html>
2. Джагаров, Ю. А. Основы автоматизированного проектирования в среде AutoCAD. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Джагаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 109 с. — 978-5-7795-0759-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68802.html>
3. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Ф. Авлукова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 221 с. — 978-985-06-2316-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071.html>
4. Гукетлов Х.М. Задания и методические указания по выполнению расчетно-графической работы по компьютерным методам проектирования и расчета с применением ArchiCAD. Нальчик: Каб-Балк. ун-т, 2013.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Кондратьева, Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 290 с. — 978-5-7264-1234-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html>
2. Лейкова, М. В. Инженерная компьютерная графика. Методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 92 с. — 978-5-87623-983-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64175.html>
3. Бжахов М.И., Гукетлов Х.М., Хуранов В.Х., Карданов Л.Т. Строительная информатика. Методические указания и задания к выполнению курсовой работы— Нальчик: Каб-Балк. ун-т, 2014 – 26 с.



4. Бжахов М.И., Гукетлов Х.М., Хуранов В.Х. Методические указания и задания к выполнению курсовой работы по основам компьютерных технологий. Для студентов направления подготовки 270800.62 Строительство г.Нальчик, КБГУ, 2013 г.

5. ГОСТ 21.501.-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно – строительных рабочих чертежей.

6. Архитектурно-строительное компьютерное проектирование [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 270800/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30338.html>.

### 7.3 Интернет-ресурсы

1. Библиотека КБГУ: <http://lib.kbsu.ru/ElectronicResources/ElectronicCatalog.aspx>
2. Справочно-информационная система «Гарант»: <http://www.garant.ru/products/ipo/portal/>
3. Справочно-информационная система «Консультант плюс»: [https://cons-plus.ru/spravochno\\_pravovaya\\_sistema/](https://cons-plus.ru/spravochno_pravovaya_sistema/)
4. Электронный каталог российских диссертаций: <http://www.disserr.ru/index.html>  
*к современным профессиональным базам данных:*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
	<b>«Web of Science» (WOS)</b>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Компания <b>Thomson Reuters</b> <b>Сублицензионный договор</b> № WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
	<b>Sciverse Scopus</b> издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» <b>Сублицензионный договор</b> № Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций – около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ»	Полный доступ

		также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 рос. журналов на безвозмездной основе			
	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №СИО-741/2021 от 12.07.2021 г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
	<b>ЭБС «Консультант студента»</b>	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №310СЛ/08-2021</b> От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
	<b>«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)</b>	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	ООО «Политехресурс» (г. Москва) <b>Договор №288СЛ/04-2021</b> От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
	<b>ЭБС «Лань»</b>	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) <b>Договор №12ЕП/223</b> от 09.02.2021 г. Активен до 28.02.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
	<b>Национальная электронная библиотека РГБ</b>	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
	<b>ЭБС «IPRbooks»</b>	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 кол-лекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) <b>Договор №7821/21</b> от 02.04.2021 г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
	<b>ЭБС «Юрайт» для СПО</b>	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) <b>Договор №192/ЕП-223</b> От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
	<b>Polpred.com. Новости. Об-</b>	Обзор СМИ России и	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред	Доступ по IP-

	зор СМИ. Россия и зарубежье	зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям		справочники» Безвозмездно (без официально-го договора)	адресам КБГУ
	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) <b>Соглашение от 15.11.2016г.</b> Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214)

7.4. Методические указания по проведению различных учебных занятий и самостоятельной работы

***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Цифровые двойники в архитектуре» для обучающихся***

Целью курса «Цифровые двойники в архитектуре» является:

- подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования в условиях современной информационной технологии;
- развитие пространственного воображения и логического мышления у студентов для их будущего инженерного творчества.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения занятий, написания учебных и практических работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, практических и лабораторных занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы технологии композиционных бетонов и изделий. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических и лабораторных занятий, которые про-

водятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет в 3 семестре на 2 курсе дневной формы обучения и на 2 курсе заочной формы обучения является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотр-

ренного данной рабочей программой к зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к зачету.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет вопросы, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня вопросов к зачету, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и с практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.



Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Информационные технологии в архитектуре» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- AltLinux (Альт Образование 8);
- Autodesk 3ds Max 2023;
- Autodesk AutoCAD 2023;
- Graphisoft ArchiCad 27;

*свободно распространяемые программы:*

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и

лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений)**  
**в рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Цифровые двойники в архитектуре»**  
 по направлению подготовки 08.03.01 Строительство на 2024-2025 учебный год

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры  
 архитектуры и дизайна

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Х.М. Гукетлов