

**Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Информационное моделирование зданий (BIM технологии)
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.02 «Дизайн архитектурной среды»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

«системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Разработчик:

Доцент. к.т.н.

(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)



(подпись)

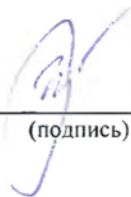
/ Ю.А.Лежнина /

И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 9 от 17. 04. 2016 г.



(подпись)

/ И.Ю. Петрова /

И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды», профиль подготовки
«Проектирование городской среды»

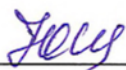


(подпись)

/ Т.О. Цитман /

И. О. Ф

Начальник УМУ

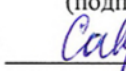


(подпись)

/ Ю.А. Лежнина /

И. О. Ф

Специалист УМУ

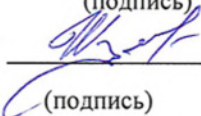


(подпись)

/ Н.Ю. Савченко /

И. О. Ф

Начальник УИТ

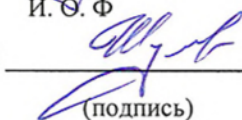


(подпись)

/ К.А. Лежнина /

И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой



(подпись)

/ К.А. Лежнина /

И. О. Ф

Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3.	Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины , структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1.	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
5.1.1.	Очная форма обучения.....	6
5.1.2.	Заочная форма обучения:.....	6
5.2.	Содержание дисциплины , структурированное по разделам.....	7
5.2.1.	Содержание лекционных занятий.....	7
5.2.2.	Содержание лабораторных занятий.....	7
5.2.3.	Содержание практических занятий	7
5.2.4.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
5.2.5.	Темы контрольных работ	8
5.2.6.	Темы курсовых проектов/ курсовых работ	8
6.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7.	Образовательные технологии.....	9
8.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
8.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8.2.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения....	10
8.3.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.....	11
9.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10.	Особенности организации обучения по дисциплине « Информационное моделирование зоаний (ВІМ технологии)» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .	13

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины: формирование знаний, позволяющих обоснованно и результативно применять существующие технологии, а также осваивать новые технологии при проектировании архитектурных и дизайнерских проектов; выполнять разработку варианта конструкции в САД системе информационного моделирования.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о системах автоматизированного проектирования, используемых при грамотном представлении дизайнерских и архитектурных объектов средствами компьютерной графики;
- освоение технологий оптимизации процессов проектирования зданий и объектов дизайна, в основе которой лежат использование единой информационной модели и обмен информацией о любом объекте всеми участниками на протяжении всего жизненного цикла.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2-способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств;

ПК-8 - способностью грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи, макетирования, ручной и компьютерной графики, количественных оценок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования (ОПК- 2)
- принципы разработки и проектирования при информационном моделировании, методы использования BIM технологий разработке архитектурных и дизайнерских проектов (ПК-8);

уметь:

- применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных средств, создавать цифровые модели зданий (ОПК-2);
- грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики, создавать цифровые модели зданий (ПК-8);

владеть:

- методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов (ОПК-2);
- Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов (ПК-8);

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Б1.В.ДВ.09.01 «Информационное моделирование зданий (BIM технологии)»** реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины» вариативной по выбору части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:

Методология проектирования, архитектурные компьютерные программы, компьютерная графика, архитектурное проектирование (начальная подготовка), архитектурное проектирование (фундаментальная подготовка), Информационные технологии в профессиональной деятельности, Композиционное моделирование.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная
1	2
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 3 з.е.; всего - 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:	
Лекции (Л)	8 семестр - 34 часа; всего - 34 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	8 семестр - 34 часа; всего - 34 часа
Практические занятия (ПЗ)	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (СРС)	8 семестр - 40 часа; всего - 40 часов
Форма текущего контроля:	
Контрольная работа	семестр - 8
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамены	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Зачет	семестр - 8
Зачет с оценкой	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовая работа	<i>учебным планом не предусмотрены</i>
Курсовой проект	<i>учебным планом, не предусмотрены</i>

5. Содержание дисциплины , структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	пз		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Особенности информационного моделирования зданий	54	8	16	18		20	Контрольная работа Зачет
2	Особенности работы в программах, поддерживающих BIM	54	8	18	16		20	
	Итого:	108		34	34		40	

5.1.2. Заочная форма обучения:
ООП не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Особенности информационного моделирования зданий	История «докомпьютерного» проектирования. Развитие CAD- систем, предпосылки появления BIM. Определение BIM. Преимущества и недостатки технологии. Основные пользователи информационной модели здания. Технология внедрения информационного моделирования в России. Зарубежный опыт. Факторы, влияющие на внедрение BIM. Стандарты, обеспечивающие интероперабельность. Применение BIM при строительстве спортивных сооружений. BIM при проектировании строительных конструкций. Использование информационной модели при реставрации и реконструкции зданий. BIM и зеленое проектирование
2	Особенности работы в программах, поддерживающих BIM	Обзор пакетов САПР, поддерживающих BIM. Основные архитектурные программы, реализующие технологию BIM. Основные конструкторские программы, реализующие технологию BIM. Программы проектирования инженерного обеспечения зданий. Средства управления проектом. Средства управления эксплуатацией здания. Исследовательская модель здания. Облачные технологии в использовании BIM. Параметрическое моделирование. Работа с инструментами формообразования. Создание библиотек, семейств. Настройка визуализации. Работа с генпланом

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Особенности информационного моделирования зданий	Создание информационной модели здания. Проект малоэтажного жилого здания согласовывается с преподавателем
2	Особенности работы в программах, поддерживающих BIM	Формообразующие. Визуализация. Генплан

5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Особенности информационного моделирования зданий	Что такое информационное моделирование зданий. Аспекты использования информационной модели. Параметрическое моделирование.	[3] , главы 2, 3. 4.

		Внедрение BIM на государственном уровне	
		Создание информационной модели здания	[71]
		Выполнение контрольной работы	[5], часть II
2	Особенности работы в программах, поддерживающих BIM.	Способы и формы представления архитектурного объекта в композиционном моделировании. Основы объемно-пространственного формообразования в архитектурной	[4] , главы 1,2.
		Работа с генпланом	[81]
		Визуализация	[9]

5.2.5. Темы контрольных работ

Композиционные приемы построения и выявления объемной формы

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии
Лабораторные занятия	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины.

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «*Информационное моделирование зданий (BIM технологии)*», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторные занятия - организация учебной работы с цифровыми и информационными моделями, экспериментальная работа с информационными моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии

По дисциплине «*Информационное моделирование зданий (BIM технологии)*» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция обратной связи (лекция-дискуссия). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному рассуждению, изложению собственной точки зрения. В конце лекции проводится подведение итогов, резюмирование сказанного.

По дисциплине «*Информационное моделирование зданий (BIM технологии)*» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах - это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

Творческое задание - организация обучения, при которой учащиеся приобретают знания в процессе планирования и выполнения практических заданий-проектов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Седова Л. И. Основы композиционного моделирования в архитектурном проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Седова. - Екатеринбург: Урал! А ХА. - 2013. 133. - Режим доступа:

<https://biblioclub.ru/index.php?page^book view red&book id=436737>

2. Седова, Л.И. Основы предметного моделирования в архитектурном проектировании: учебно-методическое пособие / Л.И. Седова, В.В. Смирнов. - Издательство: Архитектон. - 2015. - 69с. - Режим доступа:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book view red&book id--4 55469>)

3. Уськов, В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / В.В. Уськов. - Москва: Инфра-Инженерия. - 2011. - 320с. - ISBN: 978-5-9720-0042-8. - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=144644&sr=1

б) дополнительная учебная литература:

4. Иовлев, В.И. Архитектурное проектирование: формирование пространства [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Иовлев. - Екатеринбург: Архитектон. - 2016. - 233с. - Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=455446

5. Талапов В.И. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В.И. Талапов. - Издательство: ДМК Пресс. - 2015. - 410с.

в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Лежнина, Ю.А. УМП по «Информационное моделирование зданий (BIM - технологии)» [Электронный ресурс] / Ю.А. Лежнина. - Астрахань: АИСИ. - 2015. - 45с. - Режим доступа:

<http://edu.aucsu.ru>

7. Официальный сайт компании Autodesk. Раздел тест-драйвы. Создание информационной модели здания:

<http://Ywv\autodesk.ru/adsk/servlet/item?siteID=871736&id=18244468>

8. Официальный сайт компании Autodesk. Раздел тест-драйвы. Работа с генпланом:

<http://wA\w.autodesk.ru/adsk/servlet/item?siteID=871736&id=16029418>

9. Официальный сайт компании Autodesk. Раздел тест-драйвы. Визуализация:

<http://www.autodesk.m/adsk/servlet/item?siteID=871736&id=16029441>

г) периодические издания:

10. Архитектура. Строительство. Дизайн. 2016 год

11. Искусство. 2016 год

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения информационных системы

1. Официальный сайт компании Autodesk. (<http://wvAV.autodesk.ru>)

Программное обеспечение

2. Autodesk Revit 2016.
3. Microsoftofficepro+ DevSLAEachAcademic;
4. ApacheOpenOffice;
5. 7-Zip;
6. Adobe Acrobat Reader DC;
7. Google Chrome;
8. VLC media player;
9. Dr.Web Desktop, Server Security Suite;
10. Mozilla Firefox;
11. Internet Explorer;
12. Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. образовательный

портал: <http://edu.aucu.ru>

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования»:

<http://i-exam.ru>

Электронно-библиотечные системы:

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека»:

<https://biblioclub.ru/>

Электронные базы данных:

4. Научная электронная

библиотека: <http://www.elibrary.ru/>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитории для лекционных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №204, 207, 209, 211	№204, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
2	Аудитории для лабораторных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус,	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор

	аудитории №207, 209, 211	Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
3	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
4	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
5	Аудитории для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, главный учебный корпус, аудитории №207, 209, 211	№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Проекционный телевизор Доступ к сети Интернет
		№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Стационарный мультимедийный комплект Доступ к сети Интернет
		№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Проекционный телевизор

		Доступ к сети Интернет
6	Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: главный учебный корпус, ул. Татищева, 18, литер А, аудитория №8	№8, главный учебный корпус Комплект мебели, мультиметр, паяльная станция, расходные материалы для профилактического обслуживания учебного оборудования, вычислительная и орг.техника на хранении

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Информационное моделирование зданий (BIMтехнологии)» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина *«Информационное моделирование зданий (BIM технологии)»* реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование дисциплины

Информационное моделирование зданий (BIM технологии)

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

07.03.03 «Дизайн архитектурной среды»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Проектирование городской среды»

(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Разработчик:

— Доцент, к.т.н.

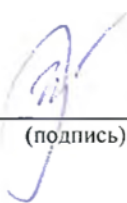
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 / Ю.А. Лежнина /
(подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы дисциплины разработаны для учебного плана 2016г.

Оценочные и методические материалы дисциплины рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «*Системы автоматизированного проектирования и моделирования*» протокол № 9 от 17.04.2016 г.

Заведующий кафедрой

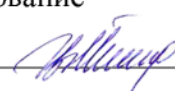
 / И.Ю. Петрова /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Дизайн архитектурной среды»

Направленность (профиль) «Проектирование

городской среды»

 / Т.О. Цитман /
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 / Ю.А. Лежнина /
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

 / Н.Ю. Савенкова /
(подпись) И. О. Ф.

Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы	9
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в		Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	
1	2	3	4	5
ОПК-2-способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и ин-формационно-компьютерных средств	Знать: особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования	X	X	Зачет, вопросы 1.1-1.13
	Уметь: применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных средств, создавать цифровые модели зданий	X	X	Зачет, задания 1-13 Контрольная работа, творческое задание
	Владеть: методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов	X	X	Зачет, задания 14-18 Контрольная работа, творческое задание
ПК-8 - способностью грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи, макетирования, ручной и компьютерной графики, количественных оценок	Знать: принципы разработки и проектирования при информационном моделировании, методы использования BIM технологий разработке архитектурных и дизайнерских проектов	X	X	Зачет, вопросы 2.1-2.13
	Уметь: грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики, создавать цифровые модели зданий	X	X	Зачет, задания 1-13, Контрольная работа, творческое задание
	Владеть: Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов	X	X	Зачет, задания 14-18 Контрольная работа, творческое задание

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, владения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-2- способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств	Знает: особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования (ОПК-2)	Обучающийся не знает и не понимает особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного	Обучающийся знает особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования в типовых	Обучающийся знает и понимает особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования в типовых ситуациях	Обучающийся знает и понимает особенности информационного моделирования, способы организации баз данных в специализированных программах, поддерживающих технологию информационного моделирования в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных средств, создавать	Обучающийся не умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных	Обучающийся умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных	Обучающийся умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных средств, создавать цифровые модели зданий.	Обучающийся умеет применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании информационно-компьютерных средств, создавать цифровые модели зданий в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, соз-

	цифровые модели зданий (ОПК-2).	средств, создавать цифровые модели зданий.	средств, создавать цифровые модели зданий в типовых ситуациях.		давая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов (ОПК-2)	Обучающийся не владеет методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов.	Обучающийся владеет методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет методами использования информационно-компьютерных средств при разработке проектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
ПК-8 - способностью грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи, макетирования, ручной и компьютерной графики, коли-	Знает: принципы разработки и проектирования при информационном моделировании зданий, методы использования BIM технологий разработке проектов (ПК-8)	Обучающийся не знает и не понимает принципы разработки и проектирования при информационном моделировании зданий, методы использования BIM технологий разработке проектов.	Обучающийся знает принципы разработки и проектирования при информационном моделировании зданий, методы использования BIM технологий разработке проектов в типовых ситуациях.	Обучающийся знает и понимает принципы разработки и проектирования при информационном моделировании зданий, методы использования BIM технологий разработке проектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся знает и понимает принципы разработки и проектирования при информационном моделировании зданий, методы использования BIM технологий разработке проектов в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики.	Обучающийся не умеет грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной гра-	Обучающийся умеет грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики,	Обучающийся умеет грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики, создавать цифровые модели зда-	Обучающийся умеет грамотно представлять архитектурный замысел, передавать идеи и проектные предложения при использовании средств компьютерной графики, создавать цифровые модели зданий в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и не-

чественных оценок	создавать цифровые модели зданий (ПК-8).	фики, создавать цифровые модели зданий	создавать цифровые модели зданий в типовых ситуациях.	ний.	предвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Владеет Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов (ПК- 8)	Обучающийся не владеет Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов.	Обучающийся владеет Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов в типовых ситуациях.	Обучающийся владеет Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.	Обучающийся владеет Средствами компьютерной графики при разработке архитектурных проектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	« 3 »(удовл етвор итель н о)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Зачет

а) типовые вопросы:

Знать (ОПК-2):

1. Особенности информационного моделирования зданий
 - 1.1. История «докомпьютерную» проектирования.
 - 1.2. Развитие САД-систем, предпосылки появления BIM.
 - 1.3. Определение BIM.
 - 1.4. Преимущества и недостатки технологии.
 - 1.5. Основные пользователи информационной модели здания.
 - 1.6. Технология внедрения информационного моделирования в России.
 - 1.7. Зарубежный опыт.
 - 1.8. Факторы, влияющие на внедрение BIM.
 - 1.9. Стандарты, обеспечивающие интероперабельность.
 - 1.10. Применение BIM при строительстве спортивных сооружений.
 - 1.11. BIM при проектировании строительных конструкций.
 - 1.12. Использование информационной модели при реставрации и реконструкции зданий.
 - 1.13. BIM и зеленое проектирование.

Знать (ПК-8):

2. Особенности работы в программах, поддерживающих BIM.
 - 2.1. Обзор пакетов САПР, поддерживающих BIM.
 - 2.2. Основные архитектурные программы, реализующие технологию BIM.
 - 2.3. Основные конструкторские программы, реализующие технологию BIM.
 - 2.4. Программы проектирования инженерного обеспечения зданий.
 - 2.5. Средства управления проектом.
 - 2.6. Средства управления эксплуатацией здания.
 - 2.7. Исследовательская модель здания.
 - 2.8. Облачные технологии в использовании BIM.
 - 2.9. Параметрическое моделирование.
 - 2.10. Работа с инструментами формообразования.
 - 2.11. Создание библиотек, семейств.
 - 2.12. Настройка визуализации.
 - 2.13. Работа с генпланом.

б) типовые задания

Уметь (ОПК-2, ПК-8)

1. Дано непараметрическое семейство рустовый камень. Необходимо добавить параметры ширина, высота, ширина скоса, толщина камня, толщина скоса. Соблюсти симметрию при параметризации.
2. Дано непараметрическое семейство стол. Необходимо добавить параметры высота стола, толщина столешницы, толщина ножки, ширина стола, длина стола. Соблюсти симметрию при параметризации.
3. Дано параметрическое семейство рустовый камень. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше. Заполнить ими другой ряд.

4. Дано параметрическое семейство стол. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Заполнить ими другой ряд.
5. Дано двухэтажное жилое здание. Необходимо добавить лестницу на второй этаж. В перекрытии этажей сделать необходимый проем.
6. Дан типовой этаж жилого здания. Необходимо сделать девятиэтажное здание. Сделать полученные уровни активными в проекте.
7. Вставить в базовую стену витраж. Нарезать его и вставить импосты. Поменять материал для нескольких секций.
8. Создать многоуровневую стену: материал бетон, 800-600-400 мм. Вставить в проект.
9. Создать многослойную стену с указанными параметрами:

СЛОИ

НАРУЖНАЯ СТОРОНА

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций
1	Отделка 1 [4]	Камень стен	30.0	☒	
2	Граница серд	Слой выше от 0.0			
3	Основы [2]	Кирпичная	400.0		
4	Граница серд	Слой ниже от 0.0			
5	Отделка 2 [5]	Штукатурка	20.0	☒	

Вставить полученную стену в проект.

10. Создать двускатную крышу по контуру, предусмотреть свес 500 мм. Присоединить к полученной крыше стены.
11. Создать четырехскатную крышу по контуру, предусмотреть свес 500 мм.
12. Дана модель здания с крышей. Создать фронтон на крыше.
13. Дана модель двухэтажного здания. Создать двухпролетную лестницу «по эскизу», предусмотреть формирование 16 ступенек.

Владеть (ОПК-2, ПК-8)

14. Дано параметрическое семейство стол, при формировании которого допущена ошибка. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Исправить ошибку, (нет привязки объема к опорным плоскостям).
15. Дано параметрическое семейство стол, при формировании которого допущена ошибка. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Исправить ошибку, (нет параметра ширина).
16. Дано параметрическое семейство стол, при формировании которого допущена ошибка. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Исправить ошибку, (нет параметра длина).
17. Дано параметрическое семейство стол, при формировании которого допущена ошибка. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сформировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Исправить ошибку, (неправильно задан размер высота стола).
18. Дано параметрическое семейство стол, при формировании которого допущена ошибка. Необходимо добавить семейство в проект. Заполнить ряд заданным семейством. Сфор

мировать на основе исходного семейства новый типоразмер, у которого длина и ширина в два раза меньше, а высота в два раза выше. Исправить ошибку, (нет симметрии).

в) критерии оценивания.

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания

Уметь (ОПК-2, ПК-8), владеть (ОПК-2, ПК-8)

(Приложение 1):

б) критерии оценивания.

Выполняется в программе Revit Architecture. Подготовка контрольной работы производится дома, на лабораторных занятиях предполагается консультирование с преподавателем, обсуждение промежуточных результатов. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы
2. Уровень сформированное™ компетенций.
3. Степень выполнения этапов.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу' без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов,
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы

2.3. Творческое задание.

а) типовые вопросы (задания):

Уметь (ОПК-2, ПК-8), владеть (ОПК-2, ПК-8)

Эмоциональное восприятие архитектурного объекта в зависимости от его свойств: величины, формы

Архитектурные сооружения могут создавать различные эмоциональные ощущения: легкости или тяжести, пространственности или массивности, динамичности или статичности... Обостренно эти ощущения проявляются при сопоставлении контрастных по композиционному решению объектов.

Задание 1. Художественные контрасты в объемно-пространственной композиции.

Цель задания: освоить основные принципы построения архитектурных форм, вызывающих противоположные чувственные ощущения и эмоциональные оценки.

Задача: построить две объемно-пространственные композиции, составляющие контрастную пару.

Требования:

1. Композиции создают из двух одинаковых наборов элементов простой геометрической формы: кубов, параллелепипедов, призм, пирамид, цилиндров.
2. В контрастной паре обе композиции должны относиться к одному и тому же виду (фронтальные, объемные или пространственные).

3. Композиции выполняются в программе Revit.
4. В каждой композиции используются от 3 до 7 элементов, которые должны быть расположены на расстоянии или врезаться друг в друга, примыкание элементов не допускается.
6. Работа выполняется в программе Revit.
7. Масштабность композиции (реальные размеры пространства) определяются обязательным присутствием фигурки условного зрителя.

Методические указания:

1. Композиции выполняются с использованием инструментов формообразования Revit.
2. Положение элементов в пространстве (относительно осей координат) свободное.
3. Контраст достигается изменением состояний следующих свойств элементов

композиции:

- положение в пространстве;
- плотность(пространственность);
- цвет;
- фактура их

поверхностей, б) критерии оценивания.

При оценке выполнения творческого задания учитываются следующие критерии:

1. Гармоничность формы, ее целостность, выразительность, устойчивость.
2. Грамотное использование и конструктивное построение элементов.
3. Эмоциональное восприятие контрастности.
4. Для отображения контраста использованы несколько инструментов программы Revit.
5. Выявлена масштабность архитектурного объема.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	выставляется студенту, который выполнил все пять критериев, успешно аргументирует свое решение.
2	Хорошо	выставляется студенту, который выполнил все пять критериев, но при этом выявлено неполное соответствие одному из критериев.
3	Удовлетворительно	выставляется студенту, который выполнил все пять критериев, но при этом выявлено неполное соответствие двум из критериев.
4	Неудовлетворительно	выставляется студенту, который выполнил все пять критериев, но при этом выявлено неполное соответствие более чем двум из критериев.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1- й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения - дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств, результатам обучения по дисциплине.

2- этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения	По шкале зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения	По пятибальной шкале	Журнал успеваемости преподавателя
л J.	Творческое задание	Раз в семестр, по окончании изучения	По пятибальной шкале	Журнал успеваемости преподавателя

Контрольная работа «Композиционные приемы построения и выявления объемной формы»

Введение в тему. Творческий процесс создания композиции условно можно подразделить на построение и выявление. Такое разделение единого процесса создания композиции на взаимосвязанные действия позволяет определить отдельные элементы этих действий — композиционные приемы. Сумма результатов, получаемых при использовании различных приемов, дает конечный итог действий в целом — композицию архитектурной формы.

Построение объемной композиции предполагает создание общего художественного замысла, а также решение его в обобщенных формах.

В основе создания общего композиционного замысла лежит принцип построения, определяемый количеством и очертанием элементов композиции, направлением композиционных осей, а также расположением главных и подчиненных композиционных элементов. Приемы построения композиции используют основные свойства объемно-пространственных форм: геометрический вид (объемная, плоскостная или линейная; прямолинейный, криволинейный или ломаный характер поверхностей), величину, положение в пространстве и массивность формы.

Приемы выявления помимо упомянутых четырех из семи основных свойств объемно-пространственных форм используют также фактуру поверхности, цвет и светотень.

Выявление формы направлено на то, чтобы сделать композицию более выразительной, подчеркнуть ее характер, создать условия, обостряющие восприятие композиции.

Выявление объема является одной из центральных задач при профессиональной работе с формой. Архитектура знает множество приемов и способов выявления, таких как контрастное и нюансное противопоставление форм внутри объема, детализация, декорирование, искусственное освещение. Универсальным средством решения задач выявления служат членения, определяющие читабельность и выразительность формы. Все упомянутые приемы и способы построения формы, а также все известные средства композиции, такие как ритм, нюансные и контрастные отношения, масштабность, тектоника и пропорции, фактически вмещает в себя понятие «архитектурная пластика».

Пластическое выражение формы — это «...музыкальный ритм колонн греческого периптера, нюансные отношения оконных проемов и простенков современного здания, контраст плоскости стены и выпуклого барельефа, подавляющий масштаб портала в храме Юпитера в Баальбеке, сокращение размеров камней и сглаживание фактуры в верхних частях ренессансных палаццо, отражающее тектонику стеновой конструкции, соразмерные и гармоничные пропорции классицизма — все средства композиции, так или иначе, связаны с пластической формой архитектурного произведения и его деталей».

Пластика объема существенна при первоначальном восприятии формы: ее положения в пространстве, очертания, силуэта, пропорций, различения основных структурных членений. Условный зритель находится при этом на расстоянии двух-трех высот объекта. Для восприятия пластики поверхности зритель должен подойти ближе, чтобы различить детали. Пластика поверхности развивает и конкретизирует общий композиционный замысел автора. Классификация пластики архитектурной формы в равной степени справедлива как для уже рассмотренной нами пластики поверхности, так и для пластики объема. С той разницей, что пластика объема рассматривается всегда в связи с его назначением и объемно-пространственной структурой. Это объясняется тем, что архитектурный объем представляет собой не просто сумму поверхностей, но конструктивно-пространственную структуру сооружения в целом.

Функционально-конструктивная пластика объема прежде всего отражает структуру внутреннего пространства и основные конструктивные элементы сооружения. Такова архитектура первой половины XX в.

Художественно-тектоническая пластика с помощью образного языка выражает и подчеркивает работу основных конструктивных элементов сооружения.

Задача **декоративно-символической пластики** — эмоциональное воздействие на зрителя, использование символов и эффектных форм, не связанных с конструктивно-пространственной структурой здания.

Средствами функционально-конструктивной и декоративно-тектонической пластики решаются задачи единства архитектурной формы и со держания архитектурного сооружения. Декоративно-символическая пластика обеспечивает единство внешней формы и художественного замысла. Функционально-конструктивная пластика не обязательно нуждается в средствах пластики поверхности, а художественно-тектоническая пластика и декоративно-символическая пластика требуют дополнительных изобразительных и пластических средств.

Если объем представляет собой единую, не расчлененную форму, то средствами его выявления, т. е. средствами обострения его выразительности, становятся приемы пластики поверхности. Это могут быть структурные приемы,

связанные с конструкцией поверхности объема, или декоративные приемы, использующие цвет и способность строительных материалов создавать различные фактуры и эффекты: отражения, прозрачности или преломления света.

Структурной пластике поверхности присуща геометрическая форма, она тесно связана с конструктивной основой здания, хотя может и не соответствовать реальной объемно-конструктивной структуре сооружения. В этом случае она сохраняет свое декоративносимволическое, образное значение. Так, например, волнистая поверхность фасада жилого дома в Вене архитектора Х. Хундертвассера разбита на яркие цветные фрагменты и геометрия рисунка не связана с конструкцией стены.

Членение поверхности объема на части (поверхность может быть плоской или криволинейной) позволяет применять контрастное или нюансное сопоставление частей по материалу изготовления, структурности, размеру, прозрачности, цвету и фактуре, достигая необходимого эффекта без нарушения геометрической целостности объема.

Объем может быть решен как единая форма, проявленная средствами выявления поверхности, а может состоять из соподчиненных частей, находящихся в нюансном или контрастном соподчинении

Членение объема на части приводит к изменению его геометрии. При дроблении объема на отдельные элементы мы говорим об использовании приемов выявления пластики объема, а не пластики поверхности. Даже нюансное изменение в геометрии отдельных частей объема: в размерах, материале исполнения, положения в пространстве относительно друг друга существенно меняет впечатление от объема и создает неповторимый индивидуальный образ сооружения. Более контрастное сопоставление частей объема классифицируется как различные приемы выявления. Они будут рассмотрены далее.

Двухстадийная процедура реализации замысла: построение и выявление объема — позволяет на стадии построения проявить структурно-конструктивную и художественно-тектоническую пластику объема.

Приемы построения определяют композиционную структуру объема, количество и геометрию элементов, пропорции основных членений, придают композиции статичный или динамичный характер.

Приемы выявления подразделяются на два уровня, которые используются на разных стадиях создания композиции. Приемы выявления первого уровня неразрывно связаны с приемами построения композиции. Они основаны на использовании свойств объемнопространственных форм и применяются одновременно с построением композиции. Например, процесс выявления тектоники объема одновременно может быть рассмотрен как построение композиции, проявляющее тектонику объема! Что здесь первично, что вторично? Это единый процесс. К приемам этого уровня выявления относятся уже рассмотренные нами структурные членения объема на уровне пластики поверхности, тектоническое взаимодействие частей, вычитание части объема и противопоставление форм различного характера внутри объема.

Приемы выявления второго уровня служат для обострения восприятия. Они основаны на детализации элементов, т.е. на выявлении поверхности объемной формы средствами орнамен

тальной и тематической пластики. Выявление объема на этом уровне возможно лишь после того, как структурное построение композиции закончено. К приемам выявления второго уровня можно отнести вечернее освещение архитектурных сооружений. Как дневное освещение, например прямые солнечные лучи или рассеянный свет, по-разному

проявляет архитектурную форму, так и вечернее искусственное освещение, по замыслу архитектора, способствует выявлению структуры, силуэта или отдельных деталей сооружения. Все зависит от поставленной задачи.

Композиционные приемы выявления первого и второго уровней: структурнотектонические и декоративные — широко используются архитекторами при создании композиции и придании ей выразительности. Замысел строится на сопоставлении геометрии, величин, материалов, фактур и цветности. Наличие внутренней интриги, динамичности обеспечивает остроту и яркость образа. При внимательном анализе формы можно обнаружить, как минимум, два, три приема выявления, используемых одновременно и задающих характер композиции.

Решая задачу построения и выявления объемной композиции, следует обратить особое внимание на взаимодействие объема с окружающим пространством, так как оно является существенной частью общего композиционного решения. В зависимости от средового контекста объемная композиция решается как доминанта, рассчитанная на далекие точки зрения, что заведомо предполагает крупномасштабное решение, или занимает равное положение в ряду других построек. Но в любом случае кроме дальних точек зрения на объект есть зона ближней эксплуатации, примыкающая непосредственно к объему. Она решается в другом масштабе. Это касается и самого объекта, и его ближайшего окружения. При этом пластика основания, его членения, наличие рельефа должны быть подчинены общему композиционному замыслу.

Текст задания: композиционные приемы построения и выявления объемной формы.

Цель задания: изучение закономерностей пластического строения объемной формы, способов ее членения, связей частей между собой и целым; приемов выявления объема, придающих форме целостность и выразительность.

Последовательность выполнения задания: задание выполняется в три этапа.

Первый этап — расчленение исходного объема на части.

- Выберите простой объем из предложенных геометрических примитивов: куб, параллелепипед, усеченная или полная пирамида, трех- или четырехгранная призма, конус, цилиндр, шар, полушарие. Запишите исходный объем как *КАДР 1*.

- Следуйте рекомендуемым принципам расчленения объема.

Сделайте сначала сложные сечения. Внимание! Каждый шаг сопровождайте копированием! Для того чтобы лучше видеть, где провести следующее сечение, присвойте разрезанным частям сближенные цвета. Затем разрежьте тело объема плоскостями. Запишите расчлененный, но не разъединенный объем как *КАДР 2*.

Объем разрезан, но его части еще не смещены. Общее количество частей от трех до семи. Не более!

Второй этап — комбинаторная разминка. Разрушение объема путем движения частей по отношению друг к другу, масштабирование отдельных частей, изменение плотности элементов — прозрачности.

- Используйте приемы технологической комбинаторики. Разверните оси локальных частей с помощью поворота осей в опорной точке объекта по осям *XV* в произвольном порядке и мягко перемещайте части объема в локальной системе координат в плоскости *XV*. Свободное движение частей относительно друг друга рождает бесконечное количество вариантов, т.е. множество. Наиболее интересные объемно-пространственные решения следует копировать, чтобы продолжить работу с ними в дальнейшем, на втором этапе разминки. Все производные объемы здесь и далее сохраняют сближенные тона частей, а комбинаторные поля размещены на родственных по цвету фонах!

- Зафиксируйте пять-шесть промежуточных состояний. Легкое смещение частей, потом среднее. Доведите форму до разрушения, когда исходный объем рассыпается, перестает узнаваться. Все промежуточные положения необходимо собрать в одном кадре, демонстрируя про

цесс постепенного разрушения объема. Это первое комбинаторное поле. Запишите его как **КАДР 3**.

- Движение по оси **Z** — выберите из цепочки, демонстрирующей разрушение объема, одно промежуточное состояние. Перемещая отдельные большие или малые части объема по оси **Z**, составьте второе комбинаторное поле и запишите его как **КАДР 4**.

- Масштабирование — обратитесь к приемам морфологической комбинаторики. Наиболее интересную композицию второго комбинаторного поля перенесите в третье комбинаторное поле. Масштабируйте одну большую или несколько маленьких частей композиции, добиваясь целостного и выразительного композиционного решения. Комбинаторные группы на разных полях должны значительно отличаться друг от друга. Результаты работы зафиксируйте как **КАДР 5**.

- Прозрачность — четвертое комбинаторное поле. Возьмите наиболее удачную модель из предыдущих комбинаторных полей, сделайте ее исходной для комбинирования плотных и прозрачных частей объема. Для этого поочередно присваивайте структурно-прозрачный материал тем или другим частям. Запишите четвертое комбинаторное поле как **КАДР 6**.

Третий этап — интерпретация условной модели в архитектурную композицию.

- Из всех комбинаторных полей выберите условную модель, вызывающую у вас наиболее яркие архитектурные ассоциации и запишите как **КАДР 7**.

- Присвойте ей материалы, соответствующие теме задуманного архитектурного сооружения. При необходимости добавьте членения, которые придадут ей масштабность и помогут прочесть объем как архитектурную композицию. Организуйте ближнюю зону: подходы к зданию и вход в него, мощения и террасы, малые формы средового дизайна. Назовите созданный архитектурный образ. Полученные результаты запишите в **СЕРИИ КАДРОВ**.

Презентация. Серию кадров запишите в файл, сохраняя последовательность выполнения задания.

Самооценка. Сумма баллов за выполнение всех этапов задания соответствует оценке проделанной работы по десятибалльной системе.

Методические рекомендации. Мы обратились к приему «разрушения» простого геометрического тела в целях проследить механизмы трансформации монолитного объема в объем расчлененный, представленный группой элементов. Простое геометрическое тело изначально обладает качеством целостности. Рассекая его на несколько составляющих частей, мы создаем группу элементов, способных двигаться относительно друг друга. Приемы технологической комбинаторики обеспечивают наглядность процесса разрушения изначальной целостности простой геометрической формы. Проходя различные стадии разрушения, мы получаем композиционные подсказки для возможного построения новой целостности сложноорганизованного объема, состоящего из трех—семи элементов.

Небольшие подвижки частей объема позволяют работать с пластикой поверхности формы и рассматриваются нами как нюансные приемы выявления, не связанные с конструкцией формы. Сохраняется узнаваемость исходного тела, но в отличие от него объем становится художественно более выразительным, приобретает характер и индивидуальные черты.

Большие сдвиги приводят к структурным изменениям объема, вплоть до полного его разрушения. Границы, в которых группа элементов представляет целостность, определяются автором интуитивно, однако имеются и объективные признаки. Это качество соподчиненное™ частей между собой и их принадлежность целому.

При расчленении тела на составные части необходимо учитывать ритмические и пропорциональные закономерности в размерных отношениях частей. Это послужит инструментом гармонизации новых композиционных построений.

Границами первого комбинаторного поля являются: исходная монолитность объема, с одной стороны, и его распадение на отдельные части — с другой. Еще одно ограничение: узнаваемость исходного объема во всех производных вариантах. Результаты разминки становятся библиотекой для следующего комбинаторного поля.

В процессе динамического движения мы наблюдаем бесконечное количество вариантов взаиморасположения частей объема. В каждый момент процесс может быть остановлен и положение зафиксировано. Стадии разрушения (от монолита до полного разрушения), представленные на одном поле, наглядно демонстрируют процесс трансформации объемнопространственных отношений внутри группы элементов. Из множества возможных вариантов мы выбираем те, которые удовлетворяют условия учебной задачи. В данном случае мы ищем ассоциативный архитектурный образ, поэтому модель должна удовлетворять нашим представлениям об архитектурной композиции.

На третьем комбинаторном поле приемы морфологической комбинаторики позволяют вносить изменения в спонтанно полученные ОП модели первую и второго комбинаторных полей. В целях гармонизации структуры ОП модели мы масштабируем отдельные элементы, попутно получая помимо прогнозируемых результатов неожиданные побочные варианты объемнопространственных построений. Работа на третьем комбинаторном поле расценивается нами как выявление объема приемами первого уровня (приемы выявления, изменяющие строение формы). После масштабирования геометрическое построение ОП модели можно считать в целом законченным. Из множества возможных вариантов мы выбираем одну модель и начинаем готовить ее к тематической архитектурной композиции. Выбор представляет собой композиционный анализ модели на предмет ее соответствия искомому образу. Надо сказать, что наши представления об образах архитектуры изменчивы. Они соответствуют духу времени. Наше время отмечено тенденцией к формам, лишенным традиционной тектоники. В контексте нашего упражнения форма, лишенная тектоники, не выявляет объем, а разрушает его до неузнаваемости.

Четвертое комбинаторное поле — это выявление характера выбранной объемной модели путем изменения массивности отдельных элементов. Они могут становиться более прозрачными или структурными. Это не меняет геометрического строения формы, но придает композиции изысканность и выразительность, усиливает ассоциации с архитектурой.

Выбор окончательной условной модели для тематической архитектурной композиции может упасть на любую модель, подсказавшую интересную идею, любого из комбинаторных полей.

Остается сделать один шаг для того, чтобы выстроенная и выявленная условная ОП модель стала тематической архитектурной композицией. На этой стадии главными приемами выявления становятся дополнительные членения, служащие средством достижения масштабности сооружения. Этажность, рисунок переплетов остекленных поверхностей, размерность входных и оконных проемов, а также пластика и мощения основания создают модульность, помогающую угадать размер человека и сооружения. Гармонизация всей композиции достигается подчинением «порядку». В данном случае это порядок соразмерности всех частей композиции: членений самого объема, зоны ближнего окружения, ландшафта и благоустройства, людей, машин и т. д.