

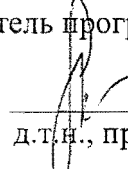


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры


С.В. Максимова
д.т.н., профессор кафедры АУр

«24» «июль» 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Методы визуализации архитектурно-строительных и
градостроительных решений»
по программе аспирантуры**

«Информационные технологии в проектировании зданий»

Научная специальность

2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения

Направленность (профиль) программы аспирантуры

Информационные технологии в проектировании зданий

Выпускающая(ие) кафедра(ы)

Архитектура и урбанистика

Форма обучения

Очная

Курс: 3

Семестр (ы): 5

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: Зачет: 5 зачет

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Методы визуализации архитектурно-строительных и градостроительных решений» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области архитектурной визуализации, умений и навыков работы с трехмерными объектами, рендеринга и пост-обработки изображений и видео. Совершенствование навыков работы с архитектурно-градостроительной средой при помощи современных и традиционных методов графической подачи. готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы визуализации архитектурных и градостроительных решений» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные фундаментальные и прикладные проблемы в области проектирования архитектурно-градостроительной среды и ее визуализации;
- возможности средств моделирования и графического изображения пространства города и архитектурных объектов;
- особенности моделирования объекта и процесса его исследования;
- виды и особенности функциональных, концептуальных, информационных, композиционных и конструктивных моделей компьютерных моделей при визуализации архитектурно-градостроительной среды.

Уметь:

- отображать несложные архитектурные объекты с помощью традиционной, цифровой и трехмерной графики;
- разрабатывать несложные архитектурные объекты с помощью традиционной, цифровой и трехмерной графики;

- моделировать виртуальное трехмерное изображение исследуемого архитектурного или градостроительного объекта, выполнять визуализацию архитектурной модели;
- осуществлять выбор методов моделирования объектов и процессов исследовательских задач архитектуры и градостроительства при планировании научных исследований.

Владеть:

- владеть компьютерными и информационными технологиями в учебной, научной и профессиональной деятельности инженера - архитектора и градостроителя;
- навыками представления архитектурно-градостроительной среды и процессов ее анализа и исследования;
- навыками трехмерного моделирования архитектурных объектов городской среды;
- современными методологическими подходами к визуализации научных исследований в области архитектурной и проектной деятельности.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	17
	В том числе:	
	Лекции (Л)	5
	Практические занятия (ПЗ)	6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6
	Самостоятельная работа (СР)	55
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Архитектурная типология, специфика проектирования и визуализации архитектурно-градостроительной среды.

(Л – 2, ПР - 2, СР – 15)

Тема 1. Традиционные средства графического изображения. Черно-белая линейная и тональная графика. Тональное изображение, контраст света и тени на поверхности несложного архитектурного объекта.

Тема 2. Особенности зрительного восприятия. Виды сенсорного восприятия окружающей среды. Окружающая среда как объект визуального восприятия. Масштабы и уровни восприятия архитектурно-градостроительных комплексов при двумерном и трехмерном моделировании.

Тема 3. Архитектурное проектирование как процесс обработки информации. Концептуальное и контекстное проектирование. Комплексное архитектурное и градостроительное проектирование.

Раздел 2. Информационные технологии в моделировании архитектурно-градостроительной среды.

(Л – 2, ПР - 2, СР – 30)

Тема 4. Виды моделирования. Образное, логическое, математическое, программное, вербальное. Физическое и цифровое моделирование. Архитектурные информационные технологии, возможности современного методического и программного обеспечения в

решении архитектурных задач. Виды архитектурных моделей: функциональные, концептуальные, информационные, композиционные и конструктивные.

Тема 5. Информационное моделирование как неотъемлемая часть процесса архитектурного проектирования. Методология и возможности автоматизации. Программные продукты и форматы данных. Проблемы визуализации информационных моделей.

Тема 6. Трехмерные пространственные данные. Анализ и визуализация городской среды средствами трехмерных геоинформационных систем.

Тема 7. Визуализация архитектурных и градостроительных проектов на основе трехмерных моделей. Рендеринг и графическая пост-обработка.

Раздел 3. Визуализация архитектурно-градостроительной среды в архитектурных и градостроительных научных исследованиях.

(Л – 1, ПР - 2, СР – 10)

Тема 8. Визуализация процесса исследования. Аналитические схемы и изображения. Экспозиция как средство коммуникации.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Архитектурный рисунок: архитектурный объект и городская среда.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.
2	1	Композиция планшета для представления результатов исследования. Клаузура, составление схемы компоновки.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.
3	2	Трехмерная модель полигональная малой архитектурной формы.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.
4	2	Графическое представление информационной модели здания.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.
5	2	Визуализация градостроительного комплекса средствами трехмерной геоинформационной системы. Графическая подача результатов.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.
6	3	Экспозиция по теме исследования. Графическая подача научных разработок.	Творческое задание.	Темы творческих заданий.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Живописный этюд архитектурного объекты и городской среды.	Творческое задание	Темы творческих заданий
2	2	Концептуальная трехмерная модель архитектурного объекта.	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	2	Поиск формы архитектурного объекта, графическое представление процесса.	Творческое задание	Темы творческих заданий
4	2	Облет трехмерной модели. Рендеринг видео, пост-обработка видео-файла.	Творческое задание	Темы творческих заданий
5	2	Анимация анализа пространственных данных средствами трехмерного ГИС.	Творческое задание	Темы творческих заданий
6	3	Составление постера для стендового доклада по теме исследования.	Творческое задание	Темы творческих заданий

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Методы визуализации архитектурных и градостроительных решений» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически;
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела;
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине**6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	<i>Реалистичная визуализация в ArchiCAD / Шумилов, К. А. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.</i>	НЭБ
2	<i>Картография: визуализация геопроостранственных данных / Краак М.-Я., Ормелинг Ф.- М. : Науч. мир, 2005.</i>	2

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
3	Компьютерная графика. Оптическая визуализация / Никулин Е. А.- Издательство "Лань", 2021.	ЭБС Лань
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	Фотореалистичное моделирование и визуализация районов городской среды / Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2014.	ЭБС Лань
2	Архитектурная визуализация в 3ds Max / Смит Б. Л.- М. : Вильямс, 2007	2
2.2 Периодические издания		
1	Промышленное и гражданское строительство. Периодическое научное издание	http://www.pgsl923.ru/e-library.ru
2	Архитектура и строительство России. Научно-практический и культурно-просветительский журнал по архитектуре и строительству в РФ	http://www.asrmag.ru/e-library.ru
4	Вестник гражданских инженеров. Периодическое научное издание	https://vestnik.spbgasu.ru/e-library.ru
6	UrbanUrban. Интернет-журнал.	http://urbanurban.ru/
7	Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика: журнал. - Пермь: Изд-во ПНИПУ	НЭБ
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Не предусмотрены	
2.4 Официальные издания		
1	Не предусмотрены	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ии. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC.

– Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

6. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

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

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Лазерный сканер LEICA C10	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
2	Фотокамера CANON EOS 7D	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
3	Видеокамера Panasonic HC-X920	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
4	Ноутбуки Samsung NP670Z5E-X01	5	ПР НИУ/оперативное управление	410а
5	Тепловизор FLIR i3 (60x60)	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
6	Тепловизор FLIR T620	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
7	МФУ Xerox 7525	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
8	Станок для резки пенопласта Проххон	1	ПР НИУ/оперативное управление	410а
9	Фотокамера CANON EOS 7D	1	ПР НИУ/ оперативное управление	410а

10	Видеокамера Panasonic HC-X920	1	ПР НИУ/ оперативное управление	410а
----	-------------------------------	---	--------------------------------	------

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является зачет, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета по дисциплине, в виде письменной практической работы и представления экспозиции по текущим результатам научных исследований. Письменная практическая работа представляется в виде реферата, содержащего тему исследования, его цели и задачи, выбор и обоснование методов визуализации процесса и результатов исследования, построение необходимых моделей.

Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче зачета:

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по системе зачет/незачет. Шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Оценка	Критерии оценивания
<i>зачет</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания в рамках усвоенного учебного материала. Представил полный отчет по проделанной работе. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов по теме представленного реферата.
<i>незачет</i>	Аспирант продемонстрировал фрагментарные знания. В реферате было допущено множество ошибок, касающихся тем дисциплины. При выполнении реферата аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было

Оценка	Критерии оценивания
	допущено множество неточностей.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень типовых творческих заданий:

1. Выполнение серии архитектурных рисунков для анализа городской среды (указать границы области исследования).
2. Выполнение трехмерной модели местности и застройки (указать границы области исследования).
3. Текстурирование информационной модели здания для фотореалистичной визуализации.
4. Рендеринг и пост-обработка изображений для графического представления зданий.
5. Создание и монтаж видео представления участка исследования на основании видео-облета трехмерной модели.
6. Компонировка экспозиционного плаката на основании данных научно-исследовательской работы.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		