

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор МАРХИ,
академик Швидковский Д.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы ГИС и инструменты анализа городского контекста

Б1.О.03.02

Закреплена за кафедрой:	Информационные технологии в архитектуре (ИТАрх)
Уровень ВО:	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки:	<u>07.04.01 Архитектура</u>
Наименование ОПОП ВО:	<u>Архитектура</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Общая трудоемкость:	<u>54 час (1.5 зе)</u>

Москва, 2021 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденный приказом Минобрнауки России № 520 от 08.06.2017
- 2) Учебный план по направлению 07.04.01 Архитектура, одобренный Ученым советом МАРХИ. Протокол № 6-20/21 от 23.06.2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и одобрена Ученым советом МАРХИ.

Протокол № 6-20/21 от 23.06.2021

Разработчики:	<u>доцент кафедры "Информационные технологии в архитектуре (ИТАрх)"</u> (занимаемая должность, ученая степень)	<u>Ширинян Е.А.</u> (инициалы, фамилия)
	<u>преподаватель кафедры "Информационные технологии в архитектуре (ИТАрх)"</u> (занимаемая должность, ученая степень)	<u>Тувалева Ю.В.</u> (инициалы, фамилия)
Рецензенты:	<u>Кандидат архитектуры, доцент, профессор кафедры история архитектуры и градостроительства</u> (занимаемая должность, ученая степень)	<u>Кочергин В.В.</u> (инициалы, фамилия)
	<u>Руководитель группы маркетинга АО «Ракурс»</u> (занимаемая должность, ученая степень)	<u>Пирогов А.Н.</u> (инициалы, фамилия)

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) "Основы ГИС и инструменты анализа городского контекста в архитектуре и градостроительстве" являются: - дать систематизированное представление об основах геоинформационных систем (ГИС) и открытых геоданных в области анализа территорий - научить базовым навыкам применения геоинформационных систем (ГИС) и открытых геоданных в области анализа территорий. Задачи дисциплины (модуля): - дать представление о текущем состоянии геоинформатики и технологий информационного моделирования в области градостроительного анализа и архитектурного проектирования - обучить навыкам сбора и обработки геоданных - обучить навыкам работы с геоинформационными системами - дать навыки представления информации на карте - дать навыки базовых аналитических операций при выполнении градостроительного анализа в рамках архитектурного проектирования.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1	ОПК-3. Способен осуществлять все этапы комплексного анализа и обобщать его результаты с использованием методов научных исследований	ОПК-3.1. Сбор информации, определение проблем, применение анализа и проведение критической оценки проделанных исследований и их результатов на всех этапах проектного и предпроектного процессов проектирования.	Знать: -основные источники пространственных данных и области их использования; -способы полевого сбора данных при помощи мобильных устройств; -ключевые виды анализа пространственных данных (в т.ч. больших данных) при помощи ГИС в области градостроительных исследований; -знать основные компоненты геоинформационных систем и принципы их работы; Уметь: -пользоваться сервисами выгрузки пространственных данных (data.mos.ru, OpenStreetMap и др) и размещать их на карте; -критически оценивать достоверность и актуальность собранных данных; -

			строить предположения на основе открытых источников пространственных данных; -создавать и оформлять аналитические схемы (легенда, подписи, источники данных) в ГИС;
2	ОПК-6. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-6.1. Выбор специализированных пакетов прикладных программ для использования в концептуальном и архитектурном проектировании, а также при предпроектных исследованиях	<p>Знать: -основные виды инструментов (ТИМ и ГИС) для архитектурно-планировочного проектирования и их специфику, включая вопросы лицензирования; -принципы веб-картографии, инструментов анализа для табличных данных, визуализации методов; -области применения технологий искусственного интеллекта в градостроительных исследованиях и проектировании (компьютерное зрение, рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений)</p> <p>Уметь: -анализировать преимущества того или иного вида программного обеспечения для анализа территории и разработки планировочного решения на разных этапах проекта; -передавать данные из одной системы в другую (например, из ГИС в САПР);</p>
3	ОПК-6. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-6.2. Выбор основных нормативных и справочных материалов, включая санитарные и технологические правила, требования градостроительного регламента	<p>Знать: -основные источники нормативных и справочных материалов, включая санитарные и технологические правила, требования градостроительного регламента в рамках предпроектного исследования</p> <p>Уметь: -определять санитарные, технологические и градостроительные ограничения при предпроектном исследовании на базе открытых источников в сети Интернет</p>

	программ		(например, сведения из ГИСОГД, Росреестра и пр.)
4	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Проведение сводного анализа исходных данных, данных заданий на проектирование	Знать: -методы выполнения сводного анализа исходных данных при помощи ГИС Уметь: -проводить сводный анализ территории проектирования на базе открытых источников информации и пространственных данных
5	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Выбор и использование средств автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования.	Знать: -наиболее распространенные задачи автоматизации градостроительного и архитектурно-планировочного проектирования; -решения для автоматизации градостроительного и архитектурно-планировочного проектирования в среде ГИС (включая технологии области искусственного интеллекта); Уметь: -выполнять расчет пешеходной доступности по множеству расчетных точек; -создавать контурные линии поверхности рельефа -выполнять подсчет сводных показателей при помощи ГИС внутри выбранной территории (метод пространственного соединения)

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры / Триместры			
			1			
Контактная работа		30	30			
Лекции (Л)		2	2			
из них в форме практической подготовки						
Практические занятия (ПР)						
из них в форме практической подготовки						
Групповые занятия (ГЗ)		26	26			
из них в форме практической подготовки						
Контактные часы на аттестацию (К)		2	2			
из них в форме практической подготовки						
Самостоятельная подготовка к экзамену						
из них в форме практической подготовки						
Самостоятельная работа		24	24			
из них в форме практической подготовки						
Вид промежуточной аттестации	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э)		30			
Общая трудоемкость:	часов	54	54			
	ЗЕ	1.5	1.5			

2. Содержание дисциплины (модуля)

2.1. Наименование разделов дисциплины (модуля)

Раздел	Наименование раздела
1	Основные понятия ГИС и источники открытых данных в архитектурном проектировании
2	Работа с векторными геоданными
3	Инфографика схем предпроектного исследования
4	Работа с растровыми геоданными. Связь с архитектурными САПР
5	3D-модель как основа цифрового двойника города. Взгляд архитектора

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
1	1	Источники пространственных данных: от OpenStreetMap до городских геопорталов в предпроектном исследовании. Инструментарий ГИС. Знакомство с QGIS	Источники пространственных данных: открытые и коммерческие Применение открытых данных в архитектурно-градостроительном проектировании Обзор экосистемы инструментов геоинформационных систем: типовые и специализированные решения Обзор установки QGIS Интерфейс программы Особенности работы с ГИС в сравнении с САПР
1	1	Выгрузка данных OpenStreetMap (сервис overpass-turbo). Компонировка макета в QGIS	Знакомство с устройством проекта OpenStreetMap Практическое задание в классе: запросы в сервисе overpass-turbo Быстрая компоновка схемы в QGIS
1	2	Системы координат для карт и проектных работ. Векторные геоданные и их форматы. Векторные слои в QGIS	Загрузка векторного файла в QGIS, вопрос системы координат Системы координат, выбор подходящей системы Обзор форматов векторных моделей геоданных Рассмотрен пример создания и редактирования полигонального слоя границы исследования. Точечный слой
1	2	Стилизация и другие функции векторных слоев	Приемы стилизации (этажность, плотность, тепловая карта, функциональное использование) Подписи
1	2	Векторные геоданные: пространственный анализ, вычисления для предпроектного исследования	Обзор функционала выражений Вычисление кратчайших маршрутов, выборка по местоположению. Вычисление площади и периметра

			Установка плагинов (плагин для расчета изохрон)
1	3	Инфографика карт и архитектурное исследование территории. Графические приемы и способы изображения	Типы карт и схем в работе архитектора. Цвет, форма. Примеры условных обозначений на аналитических схемах. Обзор онлайн-ресурсов
1	3	Компоновка макета в QGIS, продолжение	Создание макетов в QGIS, автозаполняемые поля, настройка экспорта в различные форматы Разбор задания «Эскиз индивидуального проекта»
1	3	Табличные данные в предпроектном анализе	Вставка текстового файла в проект QGIS. Присоединение атрибутов по ID. Обработка в Excel данных с портала data.mos.ru Обзор работы с Jupiter Notebook для обработки данных с data.mos.ru QGIS Graphical modeler
1	3	Презентации студентов эскизов индивидуальных проектов	Разбор работ в классе, обсуждение, консультации
1	4	Растровые геоданные: области применения в моделировании территории. Примеры матриц высот: SRTM и WorldDEM 12.	Виды растровых геоданных, области применения Устройство растровых моделей данных Разбор задач по перепроецированию, обрезке, извлечению горизонталей
1	4	Базовый морфометрический анализ рельефа территории проектирования	склонов Построение бассейнов видимости Создание матрицы высот городской застройки Расчет инсоляции
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-ГИС». Различия архитектурных САПР и ГИС	Экспорт из QGIS в dxf Импорт в QGIS форматов dxf, dwg Экспорт в 3D-форматы
1	5	3D-модель как основа цифрового двойника города: инструменты и примеры использования в архитектурной практике.	Обзор 3D-инструментов для моделирования и визуализации территории (QGIS, Rhino, ArcGIS, InfraWorks, игровые движки и пр.)
1	5	Контекст для архитектурного проекта. Сборка 3D-модели территории в QGIS, InfraWorks, Rhinoceros	Рассмотрение процесса создания цифровой 3D-модели территории в среде InfraWorks и Rhinoceros Обсуждение задания "Индивидуальный проект"
1	5	Веб-картография и 3D: пример Mapbox и Cesium для подачи архитектурных проектов	Знакомство с сервисами Mapbox, Cesium Обзор устройства веб-карты городской застройки на платформе Cesium Ion

2.3. Темы разделов дисциплины (модуля) и виды учебной деятельности

Семестр	Раздел	Тема	Лекц	Прак	Групп занят	Кон такт часы на атте стацию	СРС	Всего часов	ИДК
1	1	Источники пространственных	1		1		0.5	2.5	ОПК-

		данных: от OpenStreetMap до городских геопорталов в предпроектном исследовании. Инструментарий ГИС. Знакомство с QGIS							3.1 ОПК-6.2 УК-1.1
1	1	Выгрузка данных OpenStreetMap (сервис overpass-turbo). Компоновка макета в QGIS			2		2.5	4.5	ОПК-3.1
1	2	Системы координат для карт и проектных работ. Векторные геоданные и их форматы. Векторные слои в QGIS			2			2	ОПК-3.1
1	2	Стилизация и другие функции векторных слоев			2			2	ОПК-3.1
1	2	Векторные геоданные: пространственный анализ, вычисления для предпроектного исследования			2		4	6	ОПК-3.1 УК-4.1
1	3	Инфографика карт и архитектурное исследование территории. Графические приемы и способы изображения			2		4	6	ОПК-3.1 УК-1.1
1	3	Компоновка макета в QGIS, продолжение			1			1	УК-1.1
1	3	Табличные данные в предпроектном анализе			1		2	3	УК-4.1
1	3	Презентации студентов эскизов индивидуальных проектов			2			2	ОПК-3.1 ОПК-6.2 УК-1.1
1	4	Растровые геоданные: области применения в моделировании территории. Примеры матриц высот: SRTM и WorldDEM 12.			2			2	ОПК-3.1
1	4	Базовый морфометрический анализ рельефа территории проектирования			2		3	5	ОПК-3.1 УК-4.1
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-ГИС». Различия архитектурных САПР и ГИС			2			2	ОПК-6.1 УК-4.1
1	5	3D-модель как основа цифрового двойника города: инструменты и примеры использования в архитектурной практике.	1		1		7.5	9.5	ОПК-6.1
1	5	Контекст для архитектурного проекта. Сборка 3D-модели территории в QGIS, InfraWorks, Rhinoceros			2		0.5	2.5	ОПК-6.1
1	5	Веб-картография и 3D: пример Марбокс и Cesium для подачи архитектурных проектов			2	2		4	ОПК-3.1
ИТОГО в семестре:								54	
ИТОГО								54	

2.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

3. Самостоятельная работа студента

3.1. Виды СРС

Семестр	Раздел	Тема	Виды СРС	Всего часов
1	1	Источники пространственных данных: от OpenStreetMap до городских геопорталов в предпроектном исследовании. Инструментарий ГИС. Знакомство с QGIS	Тестирование	0.5
1	1	Выгрузка данных OpenStreetMap (сервис overpass-turbo). Компонировка макета в QGIS	Расчетно-графическая работа	2.5
1	2	Системы координат для карт и проектных работ. Векторные геоданные и их форматы. Векторные слои в QGIS		
1	2	Стилизация и другие функции векторных слоев		
1	2	Векторные геоданные: пространственный анализ, вычисления для предпроектного исследования	Расчетно-графическая работа	4
1	3	Инфографика карт и архитектурное исследование территории. Графические приемы и способы изображения	Расчетно-графическая работа	4
1	3	Компировка макета в QGIS, продолжение		
1	3	Табличные данные в предпроектном анализе	Расчетно-графическая работа	2
1	3	Презентации студентов эскизов индивидуальных проектов		
1	4	Растровые геоданные: области применения в моделировании территории. Примеры матриц высот: SRTM и WorldDEM 12.		
1	4	Базовый морфометрический анализ рельефа территории проектирования	Расчетно-графическая работа	3
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-ГИС». Различия архитектурных САПР и ГИС		
1	5	3D-модель как основа цифрового двойника города: инструменты и примеры использования в архитектурной практике.	Расчетно-графическая работа Эссе	7.5
1	5	Контекст для архитектурного проекта. Сборка 3D-модели территории в QGIS, InfraWorks, Rhinoceros	Эссе	0.5
1	5	Веб-картография и 3D: пример Mapbox и Cesium для подачи архитектурных проектов		

ИТОГО в семестре:	24
ИТОГО	24

4. Оценка результатов освоения дисциплины (модуля)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины и в информационно-образовательной среде МАРХИ.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Основная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебник	Золотова Е. В. Геодезия, кадастр с основами геоинформатики : учебник для вузов : допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению «Архитектура» / Золотова Е. В. - Москва : Академический Проект, 2020. - 532 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/132585 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8291-2993-4. - Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебное пособие	Мягков М. С. Архитектурная климатография : учебное пособие / М. С. Мягков, Л. И. Алексеева. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 363 с. - URL: https://new.znaniium.com/catalog/document?id=333500 . - Режим доступа: для авторизованных пользователей ЭБС Znaniium.com. - ISBN 978-5-16-104320-2. - Текст : электронный.
2	Учебное пособие	Сосновский В.А. Прикладные методы градостроительных исследований : Допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебного пособия по направлению 630100 "Архитектура" / В.А. Сосновский, Н.С. Русакова. - М. : Архитектура-С, 2006. - 112 с. : ил. - ISBN 5-9647-0077-2.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
1	Публичная кадастровая карта РФ -	https://pkk.rosreestr.ru/

	официальный ресурс открытого доступа	
2	Портал открытых данных правительства Москвы - официальный ресурс открытого доступа	https://data.mos.ru/
3	OpenStreetMap - официальный ресурс открытого доступа	https://www.openstreetmap.org/
4	ГИС-справочник.Справочник по ГИС (QGIS) и открытым геоданным для архитектора - официальный ресурс открытого доступа	https://gis4arch.blogspot.com/p/blog-page.html
5	Энтин А.Л., Самсонов Т.Е. Основы геоинформатики: практикум в QGIS. М.: Географический факультет МГУ, 2020	https://aentin.github.io/qgis-course/
6	Самсонов Т.Е. Основы геоинформатики: практикум в ArcGIS. М.: Географический факультет МГУ, 2020	https://tsamsonov.github.io/arcgis-course/
7	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
8	ЭБС Znanium.com	https://znanium.com/
9	Электронная библиотека МАРХИ	https://lib.marhi.ru/MegaPro/Web

5.4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся, методические указания по освоению дисциплины

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Метод пособие	Ширинян Е. А. Основы ГИС и инструменты городского анализа : [работа с геоданными для архитекторов] : учебно-методическое пособие : для студентов направления подготовки 07.04.01 "Архитектура Магистр", 07.04.04 "Градостроительство Магистр" / Московский архитектурный институт (государственная академия), УНЦ "АКТ" ; Е. А. Ширинян. - Москва : МАРХИ, 2016. - 33 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/125675 . - Режим доступа: ЭБС Лань по подписке МАРХИ. - Текст : электронный.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Комплекс учебно-методических материалов и литературы на кафедре или в библиотеке (электронной библиотеке, электронная база данных), компьютерные классы в вычислительном центре, экспозиционные площади (выставочный зал).

6.1. Требования к аудиториям

Аудитории должны соответствовать санитарным нормам, столы и стулья (табуреты) по числу студентов, стол и стулья для преподавателей, по необходимости: демонстрационные козлы, проекционное оборудование и звукоусиление.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест обучающихся

Доступ к электросети, доступ к сети internet.

6.3. Требования к специализированному оборудованию

Кафедра обеспечена компьютером подключенным к сети ВУЗа.

6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Дисциплина обеспечивается свободно распространяемыми или учебными (демонстрационными) версиями программного обеспечения.

7. Лист регистрации внесения изменений (актуализации) в рабочую программу

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____

Изменения в рабочую программу внесены:

“ ___ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Декан факультета _____