

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.07.02

Закреплена за кафедрой:	Информационные технологии в архитектуре (ИТАрх)
Уровень ВО:	<u>Магистратура</u>
Направление подготовки:	<u>07.04.04 Градостроительство</u>
Наименование ОПОП ВО:	<u>Градостроительство</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 07.04.04 Градостроительство, утвержденный приказом Минобрнауки России № 523 от 08.06.2017
- 2) Учебный план по направлению 07.04.04 Градостроительство, 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>Доктор арх., профессор, зав. кафедрой "Градостроительство" НИУ МГСУ</u> (занимаемая должность, ученая степень)	<u>Шубенков М.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 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.

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

			<p>размещать их на карте;</p> <p>-критически оценивать достоверность и актуальность собранных данных;</p> <p>-строить предположения на основе открытых источников пространственных данных;</p> <p>-создавать и оформлять аналитические схемы (легенда, подписи, источники данных) в ГИС;</p>
2	<p>ОПК-6. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p>	<p>ОПК-6.1. Выбор специализированных пакетов прикладных программ для использования в концептуальном и архитектурно-планировочном проектировании, а также при предпроектных исследованиях</p>	<p>Знать: -основные виды инструментов (ТИМ и ГИС) для архитектурно-планировочного проектирования и их специфику, включая вопросы лицензирования;</p> <p>-принципы веб-картографии, инструментов анализа для табличных данных, визуализации методов;</p> <p>-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;</p> <p>-передавать данные из одной системы в другую (например, из ГИС в САПР);</p>

3	ПК-1. Разработка градостроительной документации для территориального объекта	ПК-1.3. Отбор и обоснование варианта градостроительных решений на основании установленных критериев	<p>Знать: -способы генерации градостроительных решений по застройке территории на основе заданных критериев;</p> <p>Уметь: -критически оценивать результаты генерации и исходные условия расчёта;</p>
4	ПК-3. Организация планирования, проектирования и управление развитием территории.	ПК-3.1. Применять методы информационного моделирования в составе территориального планирования на этапах разработки генплана, мониторинга и управления градостроительной ситуацией	<p>Знать: -виды технологий информационного моделирования и особенности их применения в составе разработки проектов планировки территории и архитектурно-градостроительных концепций</p> <p>-методы интеграции ТИМ-данных и пространственных данных</p> <p>-методы создания 3D-модели территории в среде ГИС и ТИМ;</p> <p>-требования к системам типа "Цифровой двойник"</p> <p>Уметь: -составлять текстовое описание компонентов информационной модели территории на этапе разработки проекта планировки территории</p>
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 градостроительного и архитектурно-планировочного проектирования и компьютерного моделирования.	<p>Знать: -наиболее распространенные задачи автоматизации градостроительного и архитектурно-планировочного проектирования;</p> <p>-решения для автоматизации градостроительного и архитектурно-планировочного проектирования в среде ГИС (включая технологии области искусственного интеллекта);</p> <p>Уметь: -выполнять расчет пешеходной доступности по множеству расчетных</p>

			<p>точек;</p> <p>-создавать контурные линии поверхности рельефа</p> <p>-выполнять подсчет сводных показателей при помощи ГИС внутри выбранной территории (метод пространственного соединения)</p>
--	--	--	---

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
2	Работа с векторными геоданными
3	Инфографика карт
4	Работа с растровыми геоданными. Связь с САПР
5	3D-модель как основа цифрового двойника города

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
1	1	Источники пространственных данных: от OpenStreetMap до городских геопорталов. 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	Работа с сервисом overpass-turbo. Выгрузка данных OpenStreetMap. Компоновка 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. 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.	Обзор функционала выражений Вычисление кратчайших маршрутов, выборка по местоположению. Вычисление площади и периметра Установка плагинов (плагин для расчета изохрон)
1	3	Инфографика карт и градостроительные исследования. 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	Обработка табличных данных.	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. 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	Вычисление экспозиции и крутизны склонов Построение бассейнов видимости Создание матрицы высот городской застройки Расчет инсоляции
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-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	Обзор 3D-инструментов для моделирования и визуализации территории (QGIS, Rhino, ArcGIS, InfraWorks, игровые движки и пр.)
1	5	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	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 аттестацию	СРС	Всего часов	ИДК
1	1	Источники пространственных данных: от OpenStreetMap до городских геопорталов. Инструментарий ГИС. Знакомство с QGIS	1		1		0.5	2.5	ОПК-3.1 ОПК-6.1 ПК-1.3 ПК-3.1
1	1	Работа с сервисом overpass-turbo. Выгрузка данных OpenStreetMap. Компоновка макета в QGIS			2		2.5	4.5	ОПК-3.1
1	2	Системы координат. 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.			2		3	5	ОПК-3.1 УК-4.1
1	3	Инфографика карт и градостроительные исследования.			2		3	5	ОПК-3.1

		Графические приемы и способы изображения							
1	3	Компоновка макета в QGIS, продолжение			1			1	ОПК-3.1
1	3	Обработка табличных данных.			1		2	3	УК-4.1
1	3	Презентации студентов эскизов индивидуальных проектов			2			2	ОПК-3.1
1	4	Растровые геоданные: области применения. Примеры матриц высот: SRTM и WorldDEM 12.			2			2	ОПК-3.1
1	4	Базовый морфометрический анализ рельефа			2		3	5	ОПК-3.1 УК-4.1
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-ГИС»			2			2	ОПК-6.1 УК-4.1
1	5	3D-модель как основа цифрового двойника города: инструменты и примеры использования	1		1		8	10	ОПК-6.1 ПК-3.1
1	5	Сборка 3D-модели территории в QGIS, InfraWorks, Rhinoceros			2		2	4	ОПК-3.1 ПК-1.3 ПК-3.1
1	5	Веб-картография и 3D: пример Mapbox и Cesium			2	2		4	ОПК-6.1
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. Инструментарий ГИС. Знакомство с QGIS	Тестирование	0.5
1	1	Работа с сервисом overpass-turbo. Выгрузка данных OpenStreetMap. Компоновка макета в QGIS	Расчетно-графическая работа	2.5
1	2	Системы координат. Векторные геоданные и их форматы. Векторные слои в QGIS		
1	2	Стилизация и другие функции векторных слоев		
1	2	Векторные геоданные: пространственный анализ, вычисления.	Расчетно-графическая работа	3
1	3	Инфографика карт и градостроительные исследования. Графические приемы и способы	Расчетно-графическая работа	3

		изображения		
1	3	Компоновка макета в QGIS, продолжение		
1	3	Обработка табличных данных.	Расчетно-графическая работа	2
1	3	Презентации студентов эскизов индивидуальных проектов		
1	4	Растровые геоданные: области применения. Примеры матриц высот: SRTM и WorldDEM 12.		
1	4	Базовый морфометрический анализ рельефа	Контрольная работа	3
1	4	Связки «ГИС-САПР» и «САПР-ГИС»		
1	5	3D-модель как основа цифрового двойника города: инструменты и примеры использования	Тестирование	8
1	5	Сборка 3D-модели территории в QGIS, InfraWorks, Rhinoceros	Расчетно-графическая работа Эссе	2
1	5	Веб-картография и 3D: пример Mapbox и Cesium		
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 / Е. В. Золотова. - Москва : Академический Проект, 2020. - 532 с. - ISBN 978-5-8291-2993-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/132585 (дата обращения: 10.07.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебное пособие	Архитектурная климатография : учеб. пособие / М.С. Мягков, Л.И.

		Алексеева. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 363 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/544396
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 : 88,00.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
1	Публичная кадастровая карта	https://pkk.rosreestr.ru/
2	Портал открытых данных правительства Москвы	https://data.mos.ru/
3	OpenStreetMap	https://www.openstreetmap.org/
4	ГИС-справочник.Справочник по ГИС (QGIS) и открытым геоданным для архитектора	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/

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

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Метод пособие	Работа с геоданными для архитекторов: учебно-методическое пособие / Ширинян Е.А. - М.: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2016. - 33 с.: ISBN - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/968633

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 _____