

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Аннотация программы

Программа повышения квалификации «**Геоинформационные технологии в градостроительстве**» разработана с учетом профессионального стандарта и ориентирована на совершенствование профессиональных компетенций специалистов в градостроительной деятельности.

Современная градостроительная деятельность направлена на включение методов цифровой аналитики в прогнозирование и проектирование. Возрастают требования к применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня. Происходящие изменения отражаются на подготовке градостроителей и архитекторов, а также гис-специалистов. Будущим специалистам необходимо обладать новыми компетенциями в области геоинформационных технологий. В рамках реализации федеральных программ Российской Федерации по цифровизации градостроительной деятельности, необходима адаптация обучения по дисциплинам, связанными с аналитикой и развития городских территорий. Курс направлен на изучение актуальных и используемых прикладных методов анализа городских данных в геоинформационной системе Qgis. Курс знакомит с организацией городских пространственных данных и базовыми способами работы с ними. Полученный набор знаний и навыков позволяет слушателям в дальнейшем самостоятельно адаптировать инструменты под задачи в преподавательской деятельности.

Курс позволяет слушателям изучить комплекс геоинформационных технологий, освоить прикладные методы работы в геоинформационной системе Qgis (бесплатно для скачивания в сети Интернет), предусматривает изучение технологий сбора, создания, обработки данных, знакомит с ресурсами хранения городских данных, тематического картирования и оформления результатов анализа. По завершению курса слушатели подготавливают авторских проект «Геоинформационный анализ местности», включающий оформление промежуточных заданий.

Программа повышения квалификации разработана в целях совершенствования профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава в сфере геоинформационного анализа данных. В результате освоения курса, педагоги будут обучать студентов направления «Градостроительство», «Архитектура» и «Информационные системы и технологии» современным геоинформационным технологиям. Полученные знания будут применимы для дисциплин «Градостроительное проектирование», «Ландшафтно-визуальный анализ», «Градостроительный анализ», «Устойчивое развитие», «Ландшафтно-градостроительное проектирование», «Цифровые технологии в градостроительстве»; «Проектирование геоинформационных систем», «Геоинформационное картографирование», «Пространственный анализ в ГИС».

В реализации программы участвуют ведущие ученые и практики в современной области геоинформационных технологий и градостроительства.

1.2. Цель программы

Совершенствование и получение новых компетенций в области применения геоинформационных технологий в анализе городских данных, методов сбора данных, их анализа и тематического картирования в практической деятельности необходимых для повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)

Программа разработана на основе квалификационных характеристик должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования, утвержденных приказом Минздравсоцразвития РФ от 11 января 2011 г. № 1н (ред. от 9 апреля 2018 г.) (ЕКСД РФ), и направлена на совершенствование компетенций (совершенствование способов и средств исполнения должностных обязанностей в соответствии с указанным выше разделом ЕКСД РФ) в части III «Должности профессорско-преподавательского состава»:

- Проводит обучение обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.
- Организует и контролирует их самостоятельную работу, индивидуальные образовательные траектории (программы), используя наиболее эффективные формы, методы и средства обучения, новые образовательные технологии, включая информационные.

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта 10.008 «Градостроитель» по обобщенным трудовым функциям:

- Сбор и систематизация информации для разработки градостроительной документации (А/01.6).
- Формирование альтернативных вариантов градостроительных решений для разрабатываемого территориального объекта и вида градостроительной документации (В/01.7).
- Постановка задач исследований и изысканий, определение методологии, методик и технологии их выполнения для разработки градостроительной документации (С/01.7).

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта 10.008 «Архитектор»:

- Подготовка исходных данных для проектирования, в том числе для разработки отдельных архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений (А/01.5).
- Проведение предпроектных исследований и подготовка данных для разработки архитектурного раздела проектной документации (В/01.6).

Программа разработана с учетом требований профессионального стандарта 25.044 «Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня»:

- Выполнение технологических операций по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем (А/04.6).
- Технологическое обеспечение и координация выполнения комплекса операций по интеграции существующих разноуровневых государственных и муниципальных геоинформационных систем с отраслевыми и ведомственными системами (В/03.7).
- Разработка концепции развития геоинформационных систем и технологий государственного или муниципального уровня в интересах инновационного и социально-экономического развития (С/01.7).

1.4. Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы будет обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

РО1. Определять приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты.

РО2. Применять содержание учебных программ и принципы организации обучения по преподаваемому предмету, основные технологические процессы и приемы работы на должностях в организациях по специальности в соответствии с профилем обучения в образовательном учреждении.

РО3. Проводить анализ научно-технической информации и обработка результатов предпроектных исследований.

РО4. Осуществлять сбор, обработку и анализ геоинформационных данных.

РО5. Применять оптимальные методы и технологии геоинформационного анализа местности.

РО6. Использовать средства автоматизации цифрового моделирования.

РО7. Осуществлять выбор оптимальных методов и средств геоинформационной аналитики городских данных и территорий.

1.5. Категория слушателей: научно-педагогические работники, реализующие образовательные программы высшего и (или) дополнительного профессионального образования по направлениям «Градостроительство», «Архитектура» и «Информационные системы и технологии».

1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение: базовое профильное образование.

1.7. Продолжительность обучения: 72 часа.

1.8. Форма обучения: заочная (дистанционная).

1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)

Персональный компьютер с наушниками или аудиокolonками, микрофоном и веб-камерой с подключением к интернет (не менее 2 Мбит/с) и наличие программного обеспечения (обновленного до последней версии): браузер Google Chrome, бесплатное программное обеспечение Qgis, текстовый редактор.

1.10. Документ об образовании: удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование и содержание разделов и тем программы | Всего часов | В том числе: | | Использование средств ЭО и ДОТ | Результаты обучения |
|--|---|-------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | | Контактная работа | Самостоятельная работа | | |
| Модуль 1. Введение в геоинформационные технологии | | | | | | |
| 1.1. | Геоинформационные технологии в градостроительстве | 4 | 2 | 2 | LMS Moodle | PO1, PO3 |
| Модуль 2. Работа с геоинформационными данными | | | | | | |
| 2.1. | Сбор данных: выгрузка данных из открытых источников | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO4, PO5, PO7 |
| 2.2. | Привязка и обработка данных | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO4, PO5, PO7 |
| 2.3. | Создание данных | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO4, PO5, PO7 |
| 2.4. | Семинар-консультирование по заданию 1 «Создание карты данных» | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO4, PO5, PO7 |
| Модуль 3. Методы геоинформационного анализа | | | | | | |
| 3.1. | Подходы к геоинформационному анализу городского пространства (тепловые карты) | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO4, PO7 |
| 3.2. | Анализ буферных зон | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO1, PO3, PO4 |
| 3.3. | Семинар-консультирование по заданию 2 «Создание слоев с анализом в Qgis» | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO1, PO3, PO4 |
| Модуль 4. Тематическое картирование | | | | | | |
| 4.1. | Тематическое картирование в Qgis | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO3, PO5, PO6, PO7 |
| 4.2. | Оформление макета атласа в Qgis | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO3, PO5, PO6, PO7 |
| 4.3. | Семинар-консультирование по заданию 3 «Оформление макета атласа Qgis» | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO3, PO5, PO6, PO7 |
| 4.4. | Семинар-консультирование по оформлению проекта «Геоинформационный анализ местности» | 6 | 2 | 4 | LMS Moodle | PO3, PO5, PO6, PO7 |
| | Итоговый контроль: публичная защита итогового задания | 2 | 2 | | LMS Moodle | PO1–PO7 |
| | ИТОГО | 72 | 26 | 46 | | |

2.2. План учебной деятельности

| Результаты обучения | Учебные действия/ формы текущего контроля | Используемые ресурсы/ инструменты/ технологии |
|--|--|--|
| 1. Определять приоритетные направления развития образовательной системы Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |
| 2. Применять содержание учебных программ и принципы организации обучения по преподаваемому предмету, основные технологические процессы и приемы работы на должностях в организациях по специальности в соответствии с профилем обучения в образовательном учреждении | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |
| 3. Проводить анализ научно-технической информации и обработка результатов предпроектных исследований | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |
| 4. Осуществлять сбор, обработку и анализ геоинформационных данных | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |
| 5. Применять оптимальные методы и технологии геоинформационного анализа местности | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |

| Результаты обучения | Учебные действия/ формы текущего контроля | Используемые ресурсы/ инструменты/ технологии |
|---|--|--|
| 6. Использовать средства автоматизации цифрового моделирования | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |
| 7. Осуществлять выбор оптимальных методов и средств геоинформационной аналитики городских данных и территорий | Работа в системе ЭО, использование ресурсов сети Интернет. Обсуждение. Форум-чат. Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами | Форум в LMS Moodle. Элемент «Обратная связь» в LMS Moodle. Skype, Задание в LMS Moodle |

2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Просмотр интерактивного видео, содержащего информационные блоки, демонстрирующие основные операции и действия с аудиопояснениями и/или субтитрами.

Изучение методических материалов по модулям. Выполнение промежуточных заданий по модулям. Выполнение итогового задания.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Аль Савафи М.Х. Геоинформационные технологии в градостроительной деятельности // Вестник БГТУ имени В.Г. Шухова. – 2021. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-tehnologii-v-gradostroitelnoy-deyatelnosti>.

2. Гостева А.А., Матушко А.К., Якубайлик О.Э. Выявление изменений городской среды на основе спутниковых данных инфракрасного диапазона (на примере Красноярска) // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2019. – Т. 25. – № 2. – С. 90–100 (ВАК).

3. Гостева А.А., Матушко А.К., Якубайлик О.Э. Исследование антропогенных изменений в городском ландшафте по данным инфракрасного диапазона landsat-8 // Известия высших учебных заведений. Электроника. – 2021. – Т. 26. – № 3–4. – С. 314–323 (SCOPUS).

4. Ерунова М.Г., Гостева А.А. Применение снимков высокого разрешения в задачах управления локальной территорией // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2021. – Т. 27. – № 1. – С. 263–276 (ВАК).

5. Индекс качества городской среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn----dtbcccddtsypabxk.xn--plai/#/methodology>.

6. Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В. Геоинформационные системы территориального управления: учеб. пособие – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с.

7. Липовка А.Ю. Федченко И.Г. Морфологическая периодизация массовой жилой застройки Красноярска // Урбанистика. – 2021. – № 3. – С. 56–57 (ВАК).

8. Портал для бесплатной установки программного обеспечения Qgis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://qgis.org/ru/site/>.

9. Портал Реформы ЖКХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reformagkh.ru/?region=>.

10. Федченко И.Г., Липовка А.Ю. Применение метода морфологического анализа в исследовании массовой жилой застройки Красноярска // Город, пригодный для жизни: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Красноярск, 11–12 ноября 2021 г. / отв. за вып. Д.Е. Лемытская. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2022. – 46-56 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bik.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/b85/free/i-500967.pdf> (РИНЦ).

11. Федченко И.Г., Энгельгардт А.Э., Липовка А.Ю., Международный опыт индексирования качества городской среды // Урбанистика. – 2018. – № 4. – С. 77-87. DOI: 10.7256/2310-8673.2018.4.27886 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e-notabene.ru/urb/article_27886.html (ВАК).

12. Федченко И.Г. Современные направления морфологических исследований массовой жилой застройки городов // Современная архитектура мира: Вып. (2022) / Гл. ред., сост. Н.А. Коновалова. – М.; СПб.: Нестор-История, 2022. – С. 32-46 (ВАК).

13. Шихов А.Н., Черепанова Е.С., Пьянков С.В. Геоинформационные системы: методы пространственного анализа: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, С.В. Пьянков. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 88 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.psu.ru/files/docs/personalnye-stranitsy-prepodavatelej/cherepanova-es/geoinformacionnye_sistemy.pdf.

14. Gosteva A.A., Yakubailik O.E., Shaparev N.Y. Wildfires and the spread of smoke from forest fires in the krasnoyarsk territory in summer 2019 // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – С. 62057 (SCOPUS).

15. Fedchenko I. Development potentials of Krasnoyarsk open public spaces // Unagaeva N. Fedchenko I. Lipovka A. Bliankinshtein O. Popkova N. Savelyev M. // Project Baikal. – 2021. – № 4. – 100-111 (SCOPUS).

3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

1. Видео на тему «ГИС в задачах архитектуры и градостроительства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=y6OHcDJoDq4&t=15487s>.

2. Видео «Геоинформационный анализ в формировании комфортной городской среды Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://youtu.be/sYxWmrcPyoA>.

3. Видео «Что такое геоинформатика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=BTh8RjrCq7Q>.

4. Видео «Картография и геоинформатика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/video/preview/14763165538169480631>.

5. Видео «ГИС Аналитика «Геоинтеллект» - Глобальный анализ.avi» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ru/video/preview/12400616998987459012>.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Программа предусматривает проведение текущей и итоговой аттестации. Текущая аттестация слушателей проводится на основе оценки активности и участия в дискуссиях в ходе вебинаров, прохождения заданий по модулям. Методические материалы, представлены в соответствующих элементах электронного обучающего курса. Итоговой аттестационной является выполнение итогового задания.

Промежуточная аттестация: задание 1 «Создание карты данных», задание 2 «Создание слоев с анализом», задание 3 «Создание итоговых листов»

Итоговая аттестация: Итоговое задание Проект «Геоинформационный анализ местности».

4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации слушателя по данной программе является:

- выполнение промежуточных заданий с 90 % выполнения;
- оформление и представление итогового задания с 80 % выполнения.

Программу составили:

Доцент, кандидат технических наук,
заведующий базовой кафедры геоинформационных
систем ИГиАД СФУ

 А.А. Гостева

Кандидат технических наук,
доцент кафедры градостроительство

 А.Ю. Липовка

Руководитель программы:

Доцент, кандидат архитектуры,
заведующий кафедрой градостроительства

 И.Г. Федченко

Предположительный график работы по неделям с контрольными точками по выполнения промежуточных заданий

Модуль 1. Введение в геоинформационные технологии

6.03-12.03 (4 часа):_ 2 часа – лекция «Введение в геоинформационные технологии», 2 часа – практика (просмотр дополнительного материала, ответы на вопросы в гугл таблице).

Краткое содержание лекции:

Что такое ГИС. Отличие от САД. Источники данных для ГИС. Организация пространственных данных в ГИС. Модели данных. Географические системы координат. Проекции. Законодательство. Особенности использования крупномасштабных карт.

Модуль 2. Работа с геоинформационными данными

13.03-19.03 (6 часов):_ 2 часа – практическая лекция «Сбор данных: выгрузка данных из открытых источников» (рельеф, ЖКХ, OSM), 4 часа практика самостоятельной работы

20.03-26.03 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Привязка и обработка данных», 4 часа – практика самостоятельной работы.

27.03-02.04 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Создание данных», 4 часа – практика самостоятельной работы.

03.04-09.04 (6 часов): 2 часа – семинар-консультирование «Работа с геоинформационными данными», 4 часа – практика самостоятельной работы.

Задание 1. Создание карты данных» (отработка навыков получения и сбора данных).

Краткое содержание лекций: практический материал - как работать с QGIS.

Основные блоки: ввода данных, хранение данных, анализ данных, визуализацию и вывод данных.

Ввод данных включает векторизацию объектов, геопривязку, создание атрибутивных таблиц, возможно геопривязка мультимедиа данных, организация единого пространства для хранения данных из различных источников (БПЛА, космоснимки, текст, web-сервисы, статистические данные и пр).

Методы геоинформационного анализа очень обширны, необходимо изучить как минимум измерения (площадь периметр, форма объекта, в общем все характеристики которые можно измерить), операции логического и графического оверлея, буферные зоны, интерполяции, классификации, тематическое картографирование, построение поверхностей для получения различных морфометрических характеристик, сетевой анализ.

Модуль 3 Методы геоинформационного анализа

10.04-16.04 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Подходы к геоинформационному анализу городского пространств (тепловые карты)», 4 часа – практика самостоятельной работы.

17.04-23.04 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Анализ буферных зон», 4 часа – практика самостоятельной работы.

24.04-30.04 (6 часов): 2 часа – семинар-консультирование «Создание слоев с анализом в Qgis», 4 часа практика самостоятельной работы

Задание 2. Создание слоев с анализом в Qgis» (отработка навыков технологий геоинформационного анализа городских данных).

Краткое содержание лекций:

подходы к геоинформационному анализу городского пространств, Импорт данных из различных источников (локальных файлов различных форматов, баз данных), Работа с атрибутивной таблицей, Работа со слоями данных (группы и дубликаты слоев, фильтры), Оформление слоев пространственных данных на основе атрибутов объектов. Создание геоданных «с нуля» (создание собственных слоев и наборов данных).

«Привязка» растровых карт, ручная и автоматизированная оцифровка геоданных.

Дополнение слоев геоданных табличными данными из различных источников (table join).

Структурирование и ведение базы данных (локально в виде файлов, либо на удаленном сервере, а также альтернативные варианты хранения данных), совместная работа с данными.

Модуль 4 Тематическое картирование

01.05-07.05 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Тематическое картирование в Qgis, 4 часа – практика самостоятельной работы.

08.05-14.05 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Оформление макета атласа Qgis», 4 часа – практика самостоятельной работы.

15.05-21.05 (6 часов): 2 часа – практическая лекция «Оформление проекта по геоинформационному анализу местности», 4 часа – практика самостоятельной работы

Задание 3. Оформление макета атласа карт» (отработка навыка тематического картирования).

22.05-28.05 (6 часов): 2 часа – семинар-консультирование по оформлению проекта: геоинформационный анализ местности», 4 часа – практика самостоятельной работы.

Итоговое задание

Проект «Геоинформационный анализ местности» включает оформленные в альбом полученные результаты промежуточных заданий.

29.05 – итоговая аттестация (2 часа) – представление итогового задания перед группой