

Аннотация к рабочим программам модулей

Институт	Строительства и Архитектуры
Направление (код, наименование)	08.04.01 Строительство
Образовательная программа (Магистерская программа)	Информационное моделирование зданий, сооружений и территорий
Описание образовательной программы	<p>Магистерская программа «Информационное моделирование зданий, сооружений и территорий» реализуется на кафедре «Информационное моделирование в строительстве» института Строительства и Архитектуры Уральского федерального университета.</p> <p>Целью данной программы является подготовка специалистов, способных реализовывать разработку единой информационной среды, владеть программным обеспечением, используемом на различных этапах создания и эксплуатации объектов строительства, адаптироваться к предметной области разрабатываемой информационной системы, находить рациональные варианты изменений с целью автоматизации и экономической эффективности.</p> <p>Магистерская программа рассматривает принципы и технологии, определяющие способы совместной работы в процессе информационного моделирования объектов строительства, специальное программное обеспечение и управление бизнес-процессами в рамках поддержки жизненного цикла объекта: планирование, проектирование, строительство, эксплуатация, утилизация.</p> <p>Особенностью программы является реализация проектного обучения, выраженная практико-ориентированность процесса обучения, начиная с первого семестра обучения студенты в составе команд выполняют проекты, предложенные внешними заказчиками или предприятиями-партнерами, что дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения. Потенциальными абитуриентами данной программы являются бакалавры и специалисты по направлению информационных технологий, а также выпускники профильных (машиностроение и строительство) ВУЗов, владеющих средствами информационных технологий, из любых регионов РФ и зарубежных ВУЗов.</p> <p>Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в проектных, строительных, производственных, научно-исследовательских организациях. При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы передовые отечественные и зарубежные технологии подготовки специалистов в области строительства, а также собственные разработки УрФУ.</p> <p>Форма обучения очная. Срок освоения 2 года.</p>

№ п/п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
	Модули	
	Обязательная часть	
1.	Методологические основы профессиональной деятельности	<p>Модуль рассматривает науку и технику как социокультурный феномен, как систему производства фундаментальных и прикладных знаний, анализирует логику и рост научных и научно-технических знаний, специфику естественнонаучной методологии в сравнении с методами гуманитарных наук и иными формами удовлетворения социокультурных интересов (искусство, игра, религия). Формирует знания в области происхождения и путей эволюции научной и практической деятельности, связанной с теплоснабжением и газоснабжением городов и промышленных предприятий.</p> <p>Модуль также направлен на изучение понятий и категорий образовательного процесса, психолого-физиологических основ образования детей и взрослых различных возрастных категорий; принципиальных различий педагогического и андрогогического подходов; форм, методов, технологий и моделей образования, функционирующих в системах официального и неформального образования Российской Федерации и за рубежом. В ходе изучения дисциплины в рамках лекционных и практических занятий формируются знания и навыки к самостоятельному созданию образовательных программ, моделей и структур, входящих в систему управления персоналом на предприятиях различных масштабов и отраслевой принадлежности</p>
2.	Методы математического моделирования	<p>Модуль изучает математические модели, применяемые для имитации процессов в энергетике, способы реализаций моделей на ЭВМ, методы оценки результатов экспериментов. Формирует умение реализовывать в виде компьютерных программ модели систем, и на основе результатов моделирования прогнозировать характеристики оборудования и систем на этапе проектирования.</p> <p>За время обучения студенты получают необходимые знания для создания математических моделей и более глубокого понимания и использования методов физического и математического моделирования процессов теплопереноса в существующих и проектируемых аппаратах, а также возможности интенсификации и управления процессами теплообмена в них; совершенствования режимов работы существующих и проектируемых аппаратов, выполнения численных исследований их режимов работы, определения энергетической эффективности сопоставляемых вариантов с целью совершенствования процессов тепло- и массопереноса в лабораторных и промышленных условиях</p> <p>Целью модуля является подготовка специалистов, способных разрабатывать математические модели теплоэнергетических, теплотехнических объектов и теплофизических процессов, исследовать их на основе математических моделей, создавать на основе этого образцы новой техники и выбирать оптимальные режимы работы теплоэнергетического оборудования.</p>
3.	Технология программирования приложений для строительных специальностей	<p>В модуле рассматриваются основы алгоритмизации, принципы визуального программирования, методы разработки сценариев для автоматизации процессов моделирования и формирования проектной документации, для решения инженерных задач.</p> <p>Знания и умения, полученные в ходе изучения модуля, позволят учащимся в дальнейшем самостоятельно разрабатывать алгоритмы сценариев разной степени сложности и использовать в проектировании информационной модели. Дисциплина вырабатывает навыки решения практических задач, используемых в проектировании и научных исследованиях. Цель модуля: овладение навыками использования инструмента Dynamo для автоматизации, упрощения и оптимизации процессов создания BIM-моделей зданий и сооружений и их отдельных узлов.</p>

№ п/п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
4.	Технологии информационного моделирования жизненного цикла объекта строительства	Модуль направлен на изучение возможностей современного программного обеспечения, реализующего принципы информационного моделирования жизненного цикла объекта строительства. Изучаются особенности формирования единой цифровой среды жизненного цикла проекта: планирование, проектирование, строительство, эксплуатация, снос. Рассматриваются особенности реализации процедур концептуального и архитектурного проектирования информационных моделей зданий, формирования проектной и рабочей документации, а также возможность организации и контроля совместной работы с проектом в разных прикладных программных пакетах.
5.	Проектное обучение	Модуль направлен на применение практических умений и навыков технологий информационного моделирования в строительстве. Цель модуля заключается в формировании навыков командной совместной работы в единой информационной среде, реализуется практико-ориентированная профессиональная подготовка на основе активизации деятельностного подхода к формированию результатов обучения. Результатом обучения является проект, ориентирован на получение компетенций на стандартном уровне, в котором присутствуют элементы самостоятельного научного исследования, или предполагающие расширение теоретических знаний, получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области, проверки научных гипотез, генерации новых идей. В зависимости от уровня сложности проекта результатом обучения может быть: учебный проект или уникальный интеллектуальный, творческий проект-продукт. Выполнение проекта обеспечивается применением современных высокотехнологичных методов и инструментов, предполагает увеличение объема знаний студента для более глубокого понимания изучаемого предмета и обеспечивается применением известных методов и инструментов.
6.	BIM процессы и технологии в строительстве	Дисциплина посвящена изложению основ информационного моделирования в строительстве для студентов инженерно-строительных специальностей и специалистов по менеджменту в строительстве. Материал курса охватывает широкий спектр вопросов: история технологии BIM, нормативы и стандарты отрасли, правила организации процесса информационного моделирования, коллективная работа над моделью, извлечение данных из модели, требования к моделям, проверка моделей, составление стандартов и библиотек. В курсе рассматриваются сценарии работы с моделью со стороны различных участников инвестиционно-строительного проекта.
7.	Системы информационного моделирования	Модуль посвящен изложению теоретических и практических основ проектирования в современных САПР по технологии информационного моделирования для студентов инженерно-строительных специальностей. Изложена методика работы на примере наиболее распространенного ПО от Autodesk: Revit и Navisworks. Цель модуля заключается в формировании практических умений и навыков работы в программном обеспечении, реализующем принципы информационного моделирования в строительстве.
8.	Проектирование инженерных систем	Модуль направлен на применение практических умений и навыков технологий информационного моделирования для проектирования инженерных систем, расчета и подбора инженерного оборудования различного назначения.
9.	Стоимостной инжиниринг	В модуле изучаются методические и практические подходы к формированию системы управления стоимостью строительства (реконструкции, ремонтов) объектов капитального строительства (строек) на различных этапах инвестиционно-строительного процесса на основе принципов стоимостного инжиниринга. В результате освоения модуля обучающиеся должны приобрести навыки: способность в рамках инновационной, изыскательской и проектно-расчетной деятельности проводить и координировать работы по проектированию, возведению и эксплуатации объектов жилого, гражданского и производственного назначения; способность в рамках производственно-технологической, профессионально экспертной и нормативно-методической деятельности совершенствовать существующие и разрабатывать новые организационно-технологические решения по возведению, эксплуатации объектов строительства с учетом их экономической и технологической эффективности.

№ п/ п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
10.	Управление инвестиционно-строительной деятельностью	<p>Модуль направлен на изучение широкого круга проблем, связанных с осуществлением инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности в современных российских условиях на макро- и микро- уровне, процесса бизнес-планирования, а так же дает возможность ознакомиться с методами оценки финансовой состоятельности и эффективности проектов с точки зрения экспертных оценок, процессом принятия экспертных решений в условиях инфляции и риска. Подробно рассматривается финансовый план проекта с учетом международных требований, российской специфики и особенностей строительства. Целью модуля является формирование у студентов знаний в области современных экспертных методов оценки инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности, применяемых при строительстве и реконструкции зданий, сооружений, территорий.</p> <p>В результате освоения модуля студенты должны приобрести навыки: знание основных терминов и определений, характеризующих процессы инвестиционно-строительной и эксплуатационной деятельности, знание основных этапов реализации проектов, его участников, таких как консалтинговые агентства, инвесторы частные или институциональные, проектные и архитектурные институты, строительные компании, брокеры, риелторы, управляющие компании и др., взаимодействия их на различных стадиях жизненного цикла проекта.</p>
11.	Менеджмент в BIM технологиях	<p>В модуле изучается: история возникновения и развития технологии BIM, недостатки и преимущества при выполнении стратегически важных проектов, опыт отечественной и зарубежной практики применения технологии; общая информация обо всех участниках BIM-проекта: роли, задачи, зоны ответственности, схема взаимодействия между участниками, роль заказчика в BIM-проектировании; разбор состава технического задания. В модуле рассматриваются принципы: организации хранения данных, резервного копирования, организации проверок модели на соответствие стандарту, управления шаблонами проектов, координации модели, библиотеками моделей, организации передачи моделей заказчику. Цель модуля: овладение навыками внедрения, развития и стандартизации технологий информационного моделирования в инжиниринговых, проектных, строительных и эксплуатационных организациях; овладение навыками составления BIM-стандарта организации, особенности настройки взаимодействия между проектными отделами компании.</p>
12.	Инновации в строительстве	<p>Изучение модуля направлено на формирование компетенций, связанных с инновационной деятельностью в строительстве. Модуль предусматривает изучение инновационных технологий в строительной сфере, основных методов создания новых технических решений для строительства на основе инновационных технологических разработок в данной отрасли. В модуле рассматриваются возможности защиты новых технических решений в области строительства в качестве интеллектуальной собственности строительных организаций.</p>
13.	Геоинформационные системы	<p>Модуль нацелен на формирование базовых теоретических знаний и практических навыков в сфере геоинформационных технологий, необходимых для работников сферы архитектуры, строительства и градостроительства. Теоретическая часть модуля содержит описание ключевых направлений применения технологий работы с пространственными данными городов (пространственный анализ, Data Science, Data Art, геомаркетинг, Умный город, образование и управление территориями) и базовые понятия из сферы градостроительства (композиция, масштаб, сообщество, зрительное восприятие, инфраструктура города, функциональное зонирование, типология застройки т.п.).</p> <p>Практическая часть модуля ориентирована на освоение современного программного обеспечения: используется распространяемая по свободной лицензии (бесплатная для пользователя) универсальная ГИС Quantum GIS, в которой реализованы все основные функции аналогичных коммерческих систем, программа Autodesk InfraWorks, предназначенная для визуализации концептуальных проектов и эскизного проектирования дорог и подземных сетей. На практических занятиях студенты изучают алгоритмы загрузки пространственных и атрибутивных данных в проект (форматы SHP, GeoJSON, CSV), графического оформления карт, простейших видов градостроительного анализа (плотность населения, зоны доступности), привязки растровых карт в проект и анализа цифровой модели рельефа (GeoTIFF, HGT), полевой работы по записи треков, а также осваивают построение модели на основе ранее использованных данных формата SHP, настройку данных, анализ слоев, организацию представлений модели, способы редактирования планируемых и составных дорог, импорт трехмерных данных в модель.</p>

№ п/ п	Наименования дисциплин (модулей)	Аннотации модулей
	Практика	
14.	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	<p>Научно-исследовательская работа (НИР) магистранта выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре и осуществляется одновременно с учебным процессом в 1 – 3 семестрах, в период написания магистерской диссертации – в 4 семестре. Содержание и план НИР в каждом семестре разрабатывается научным руководителем, утверждается на заседании кафедры и указывается в Индивидуальном плане студента-магистранта. Отчет по НИР заслушивается руководителем (или комиссией) в конце каждого семестра с соответствующей записью в Индивидуальном плане.</p> <p>Формы НИР: в рамках госбюджетной НИР кафедры, в рамках грантов или договоров с проектными и иными организациями и предприятиями, участие в научных и научно-практических конференциях, конкурсах НИР.</p>
15.	Учебная практика, Компьютерная практика	<p>Учебная практика реализуется в первом семестре обучения, цель практики – изучение принципов и специфики информационного моделирования средствами разного программного обеспечения.</p> <p>В результате выполнения практики студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнить обзор и анализ возможностей и методов проектирования разного программного обеспечения, используемого в процессе информационного моделирования зданий, сооружений и территорий, на основе собственного практического опыта работы в программных пакетах; – выполнить подготовить, оформить и защитить отчет о выполненной работе, в соответствии с требованиями.
	Государственная итоговая аттестация	
16.	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	<p>Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника магистратуры является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.</p> <p>Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта УрФУ в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры).</p> <p>ГИА проводится на основе защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме магистерской диссертации.</p> <p>Выпускная квалификационная работа магистра (магистерская диссертация) представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, выполненную самостоятельно, связанную с решением актуальной научно-технической проблемы, определяемой спецификой направления подготовки по программе «Информационное моделирование зданий, сооружений и территорий».</p>