

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1147419	Технология программирования приложений для строительных специальностей

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационное моделирование зданий и сооружений 2. Информационное моделирование зданий, сооружений и территорий	<b>Код ОП</b> 1. 08.04.01/33.08 2. 08.04.01/33.09
<b>Направление подготовки</b> 1. Строительство	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 08.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Карманова Марина Михайловна	без ученой степени	старший преподаватель	Информационное моделирование в строительстве

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технология программирования приложений для строительных специальностей

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуле рассматриваются основы алгоритмизации, принципы визуального программирования, методы разработки сценариев для автоматизации процессов моделирования и формирования проектной документации, для решения инженерных задач. 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

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технология программирования приложений для строительных специальностей	6
ИТОГО по модулю:		6

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Технология программирования приложений для строительных	ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к	З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности

специальностей	<p>профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p>
	<p>ПК-1 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск</p>	<p>З-8 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p>

	<p>научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Информационное моделирование зданий и сооружений)</b></p>	<p>У-5 - Систематизировать и оценивать научно-техническую и справочную информацию об особенностях прикладных программ и определять возможность ее применения для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-5 - Осуществлять обоснованный выбор методов поиска, сбора и анализа научно-технической и справочной информации для решения задач профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-1 - - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий</p> <p><b>(Информационное моделирование зданий, сооружений и территорий)</b></p>	<p>З-8 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-5 - Систематизировать и оценивать научно-техническую и справочную информацию об особенностях прикладных программ и определять возможность ее применения для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-5 - Осуществлять обоснованный выбор методов поиска, сбора и анализа научно-технической и справочной информации для решения задач профессиональной деятельности</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология программирования приложений**  
**для строительных специальностей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Карманова Марина Михайловна	без ученой степени	старший преподавателе ль	Информационное моделирование в строительстве

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры**

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Карманова Марина Михайловна, старший преподаватель, Информационное моделирование в строительстве

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Методы и средства автоматизации проектирования	Понятие скриптов и плагинов. Виды, область применения, примеры использования плагинов и скриптов. Обзор программных средств для автоматизации проектирования.
2	Основы визуального программирования	Система визуального программирования Dynamo. Возможности, области применения, преимущества и недостатки. Интерфейс среды Dynamo
3	Основы разработки скриптов	Понятие нода. Виды и структура нодов. Библиотека нодов. Этапы составления скрипта. Решение задач с использованием нодов разных категорий (Input, String, Math, List, CodeBlock и др.). Синтаксис Design Script. Ноды категории Геометрии. Построение точек, векторов, кривых, поверхностей и др. геометрических объектов. Создание функций и пользовательских нодов. Взаимодействие скриптов с информационной моделью. Выборка элементов модели Autodesk Revit. Операции с элементами модели. Операции с листами, видами и фильтрами проекта Revit.
4	Основы программирования на Python. Взаимодействие Python и Revit.	Синтаксис и типы данных в Python. Основные конструкции: условия, циклы, функции. Revit API. Узел Python Script. Работа с параметрами. Решение задач.

5	Принципы разработки плагинов. Основы языка программирования C#	Структура программы. Типы данных. Переменные и константы. Преобразование типов. Консольный ввод-вывод. Арифметические операции. Конструкции: условия, циклы. Массивы. Методы. Работа с файловой системой.
6	Основы объектно-ориентированного программирования	Классы и объекты. Поля и свойства. Конструкторы. Экземпляр класса. Модификаторы доступа. Статические члены и модификатор Static. Перегрузка методов. Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Абстракция. Коллекции. Решение задач.
7	Введение в технологию WPF	Особенности и возможности WPF. Основы языка XAML. Компоновка элементов и их свойства (Grid, StackPanel, DockPanel и др.). Элементы управления: Button, RadioButton, CheckBox, ComboBox, Menu, ToolBar и др. События в WPF. Концепция ресурсов в WPF. Шаблоны элементов управления.
8	Разработка плагинов.	Примеры плагинов. Этапы разработки плагинов. Разработка плагинов на C#. Решение задач.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология программирования приложений для строительных специальностей

#### Электронные ресурсы (издания)

- Капитонова, Т. Г.; Три урока в Revit Architecture : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Санкт-Петербург; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/19344.html> (Электронное издание)
- , Дмитренко, Е. А., Недорезов, А. В., Машталер, С. Н., Крысько, А. А., Чернышева, О. А., Бумага, А. И.; Информационное моделирование в строительстве и архитектуре (с использованием ПК Autodesk Revit) : учебно-методическое пособие.; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, Макеевка; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/92360.html> (Электронное издание)
- Енютина, Е. Д.; Основы информационного моделирования в программе Autodesk Revit : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/105041.html> (Электронное издание)
- Дубровин, В. В.; Программирование на C#. Часть 1 : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/85942.html> (Электронное издание)
- Павловская, Т. А.; Программирование на языке высокого уровня C# : учебное пособие.; Интернет-



- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102051.html> (Электронное издание)
6. Забержинский, Б. Э.; Программирование. Введение в разработку на С# : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/90876.html> (Электронное издание)
7. Александров, Э. Э.; Программирование на языке С в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233564> (Электронное издание)
8. Сузи, Р. А.; Язык программирования Python : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97589.html> (Электронное издание)
9. Дроботун, Н. В.; Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/102400.html> (Электронное издание)
10. Шелудько, В. М.; Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие.; Издательство Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/87461.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Либерти, Либерти Д., Иноземцев, С.; Программирование на С#; Символ-Плюс, Санкт-Петербург; 2003 (1 экз.)
2. Павловская, Т. А.; С#. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов.; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2012 (2 экз.)
3. Котельникова, А. В.; Введение в программирование на языке С#; [ВятГГУ], Киров; 2011 (2 экз.)
4. Павловская, Т. А.; С#. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для вузов].; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2009 (30 экз.)
5. Рихтер, Д., Матвеев, Е.; CLR via С#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке С#; Питер, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)
6. Доусон, М., Порицкий, В.; Програмируем на Python; Питер, Москва; 2015 (1 экз.)
7. Лутц, Лутц М., Киселев, А.; Изучаем Python; Символ-Плюс, Санкт-Петербург ; Москва; 2009 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Моя первая программа для Autodesk Revit <https://www.autodesk.ru/autodesk-developer-network/api-trainings/my-first-plugin/first-prog-adsk-revit>
2. Полное руководство по языку программирования С# 10 и платформе .NET 6 <https://metanit.com/sharp/tutorial/>
3. Руководство по языку программирования Python <https://metanit.com/python/tutorial/>
4. Daria S., Philipp S. Revit Dynamo: designing objects of complex forms. Toolkit and process automation features //Architecture and Engineering. – 2019. – Т. 4. – №. 3. <https://cyberleninka.ru/article/n/revit-dynamo-designing-objects-of-complex-forms-toolkit-and-process-automation-features/viewer>
5. Sandzhiev N. V. et al. Dynamo platform for automation Revit. [https://alfabuild.spbstu.ru/userfiles/files/AlfaBuild/AlfaBuild\\_2018\\_7/7\\_7.pdf](https://alfabuild.spbstu.ru/userfiles/files/AlfaBuild/AlfaBuild_2018_7/7_7.pdf)

6. Dynamo for Advance Steel—Hands-On for Beginners <https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Dynamo-Advance-Steel-Hands-Beginners-2017>

7. Dynamo for Structure. <https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Dynamo-Structure-2017>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: Google (<http://google.ru>), Yandex (<http://yandex.ru>).

2. Форум для для программистов и специалистов, использующих Dynamo (<https://forums.autodesk.com/t5/dynamo-russkiy/bd-p/6043>)

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология программирования приложений для строительных специальностей

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUshr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Autodesk Revit 2022</p> <p>Microsoft Visual Studio 2019</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES