



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

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

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства"
стр. 1 из 11

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

А.В. Германенко

2022 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний в аспирантуру по научной
специальности

2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов
строительства"

Екатеринбург

2022



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

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

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства"
стр. 2 из 11

Содержание

1. Назначение и область применения.....	3
2. Содержание программы.....	3
3. Вопросы для вступительного испытания.....	6
4. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру	11
5. Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная)	12
6. Рекомендуемые Интернет-ресурсы.....	14
Лист согласования.....	15



1. Назначение и область применения

Программа определяет требования к содержанию вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности 2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства".

Целью вступительного экзамена является проверка способности и готовности претендента к обучению по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), в соответствии с федеральными государственными требованиями (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951), выполнению профессиональных задач в сфере научной деятельности.

Форма проведения вступительного экзамена

Вступительные испытания проводятся в форме устного собеседования по билетам. В состав билета входит четыре вопроса, перечень которых доводится до сведения поступающих путем публикации программ вступительных испытаний на официальном сайте. В случае сомнения в оценке задается один вопрос из списка дополнительных.

При необходимости вступительные испытания могут быть проведены в дистанционном формате. Перед началом дистанционных вступительных испытаний члены экзаменационных комиссий идентифицируют поступающего путем визуальной сверки предъявляемой через видеосвязь фотографии в паспорте с абитуриентом, вышедшим на связь. В случае не прохождения (отказа от прохождения) абитуриентом идентификации, вступительное испытание для данного абитуриента прекращается с оформлением документов о выбытии абитуриента из конкурса.

Требования к процедуре вступительного экзамена

Требования к порядку планирования, организации и проведения вступительного экзамена, к структуре и форме документов по его организации определены Правилами приема поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Содержание программы

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины:

- Методологические основы профессиональной деятельности:
 - Методология научных исследований;
 - Управление проектами в строительстве.
- Методы математического моделирования.
- Технология программирования приложений для строительных специальностей.
- Технологии информационного моделирования жизненного цикла объекта строительства.
- BIM процессы и технологии в строительстве.
- Системы информационного моделирования.
- Менеджмент в BIM технологиях.
- Управление инвестиционно-строительной деятельностью.
- Проектирование инженерных систем.



- Инновации в строительстве.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

- Тема 1. Технологии информационного моделирования в строительстве (ТИМ) в стратегии цифровизации строительной отрасли.
- Тема 2. Общие положения по информационному моделированию зданий и сооружений.
- Тема 3. Подходы и принципы менеджмента проектом с применением информационного моделирования.
- Тема 4. Требования к информации при ТИМ-моделировании.
- Тема 5. Особенности разработки технического задания на Цифровую информационную модель объекта строительства (ЦИМ).
- Тема 6. Среда общих данных.

ПРИКЛАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ:

- Тема 1. Общие положения.
- Тема 2. Подготовка и организация процесса информационного моделирования.
- Тема 3. Процесс информационного моделирования ЦИМ.
- Тема 4. Процесс валидации ЦИМ.

ОСНОВЫ ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ:

- Тема 1. Основы визуального программирования.
- Тема 2. Знакомство с Dynamo.
- Тема 3. Работа с геометрией в Dynamo.
- Тема 4. Взаимодействие с Revit и Renga.

ТИМ-МЕНЕДЖМЕНТ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.

- Тема 1. Общая информация обо всех участниках ТИМ-проекта: роли, задачи, зоны ответственности, схема взаимодействия между участниками и т. д.
- Тема 2. Роль заказчика в ТИМ-проектировании, разбор состава технического задания на ЦИМ.
- Тема 3. Роль проектировщика в ТИМ-проектировании, информация о работе в Autodesk Revit и Renga.
- Тема 4. Сметы в ТИМ: обзор популярных решений для работы, подробно о плагине ABC.
- Тема 5. Системы автоматизации документооборота, элементаоборота, стройконтроля.
- Тема 6. Стадия эксплуатации в ТИМ: применение технологий лазерного сканирования, датчики для контроля технического состояния объекта, интернет вещей и т.д.

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ТИМ:

- Тема 1. Техничко-экономические особенности жизненных циклов объекта капитального строительства.
- Тема 2. Задачи информационного моделирования при сопровождении объекта капитального строительства на различных этапах его жизненного цикла.



Тема 3. Требования к детализации ЦИМ-модели в зависимости от видов решаемых задач. Актуализация и корректировка ЦИМ-модели на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства.

Тема 4. Использование ЦИМ-модели для выполнения инженерно-технических и экономических расчетов при решении профильных задач на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства (предпроектные работы, изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, капитальный ремонт, реконструкция, снос).

Тема 5. Разработка видов представления технико-экономических данных ЦИМ-модели объекта капитального строительства на различных этапах его жизненного цикла.

Тема 6. Особенности создания технической документации на различных этапах жизненного цикла объекта капитального строительства с использованием его ЦИМ-модели.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ (ГИС):

Тема 1. Основы ГИС.

Тема 2. Практика QGIS. Настройка проекта и подготовка данных.

Тема 3. Практика QGIS. Градостроительный анализ.

Тема 4. Визуализация планировочных решений городов с помощью программы InfraWorks и Кредо.

3. Вопросы для вступительного испытания

1. Какой формат считается «универсальным» для ЦИМ-моделей и может быть получен практически из любой программы для ЦИМ-проектирования?
2. Что предполагает ТИМ-технология?
3. В чем заключаются преимущества ТИМ-технологии относительно классического подхода к проектированию?
4. Какая функция отличает ЦИМ-моделлера от инженера проектировщика?
5. Проверка на коллизии это...?
6. Что позволяет определить ЦИМ-модель?
7. Какое основное отличие программы для анализа модели от программы для ее разработки?
8. Что входит в обязанности ТИМ/ВИМ-менеджера организации?
9. Что нельзя увидеть в собранной из нескольких разделов «сводной» ЦИМ/ВИМ-модели?
10. Что нужно сделать, чтобы элемент исчез из спецификации ЦИМ-модели?
11. С какой целью ЦИМ/ВИМ-модель экспортируется в формат .nwc или .ifc ?
12. При передаче файла в ЦИМ-модели можно включить...:
13. Чем отличается ЦИМ-модель в Revit от трехмерной модели AutoCAD?
14. На каком этапе технологического процесса проектирования целесообразно использовать ЦИМ-модель?
15. Что можно назвать одной из основных причин появления ВИМ-технологии?
16. Как расшифровывается ЦИМ?
17. Какие составляющие зданий и сооружений обычно не имеют отображения в ЦИМ-



модели?

18. Какие элементы не подлежат подсчету в ЦИМ-модели?
19. Для чего не предназначена ЦИМ-модель?
20. В чем заключаются обязанности BIM-координатора?
21. Какой документ определяет требования к ЦИМ-модели со стороны заказчика?
22. Какой из BIM-специалистов обычно НЕ занимается разработкой семейств в компании?
23. Какую информацию нельзя считать из ЦИМ-модели?
24. Какая составляющая традиционного проектирования обычно не используется в ЦИМ-проектировании?
25. Какую составляющую элемента нельзя проверить на пересечения?
26. Что такое ТИМ-процесс?
27. Какие настройки можно задавать в Autodesk Revit в стилях объектов?
28. Что такое жизненный цикл здания или сооружения?
29. Какие типы семейств Autodesk Revit относятся только к сети вентиляции?
30. Что можно отнести к системным семействам Autodesk Revit?
31. В каком формате можно экспортировать модель из Autodesk Revit для передачи в Autodesk Navisworks с отслеживанием вносимых в модель изменений?
32. Какой модуль Autodesk Navisworks Manage позволяет посчитать экономические показатели проекта?

4. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру

Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
80-100 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплине.3. Делаются обоснованные выводы.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.
60-79 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно.2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.
30-59 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплины.3. Имеются затруднения с выводами.



Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства"
стр. 7 из 11

4. Определения и понятия даны не чётко.

0+29 баллов

1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине.
2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.
3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.

5. Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная)

Основная литература

1. Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК-пресс, 2011.
2. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и основы внедрения информационного моделирования зданий. М.: ДМК-пресс, 2015.
3. СП 333.1325800.2020. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573514520>
4. СП 331.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/556793894>
5. Зверева О.М. Операционные системы: учебное пособие / О.М. Зверева; Мин-во науки и высш. Образ.РФ. – Екатеринбург: Изд-во урал. ун-та, 2020. – 220с. ISBN 978-5-7996-3146-8.
6. Основы технологий информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / составители С. В. Придвижкин, В. Б. Сальников, М. М. Карманова, С. А. Сербин ; научный редактор Н. И. Фомин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство УМЦ УПИ, 2021. — 225 с. — ISBN 978-5-8295-0794-7. — URL: <http://hdl.handle.net/10995/109640>
7. Игнатова, Е. В. Технологии информационного моделирования зданий : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова, Л. А. Шилова, А. Е. Давыдов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 55 с. — ISBN 978-5-7264-2016-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/143095>
8. Строительный контроль и технический надзор: учебно-методическое пособие / А. С. Перунов, В. Е. Базанов, А. В. Баулин [и др.]. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2021. — 119 с. — ISBN 978-5-7264-2552-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165195>



9. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
10. Игнатова, Е. В. Геометрическое компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / Е. В. Игнатова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-7264-2014-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143075>
11. Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149537>
12. Аникин, Ю. В. Проектное дело в строительстве : учебное пособие / Ю. В. Аникин, Н. С. Царев. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1481-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99020>

Дополнительная литература

13. Цай Т.М. Строительные конструкции [Электронный ресурс]: учебник / Т.Н. Цай, М.К. Бородич, А.П. Мандриков. – Москва : Лань, 2012. – 655, [1] с. – ISBN 978-5-8114-1313.
14. Строительные конструкции.: учеб, пособие для вузов (направ. "Стр-во") / М.Р. Левонович. Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 880 с.
15. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 424 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 420 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-6406-2.
16. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Каменные и армокаменные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 191 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 190 (13 назв.). - ISBN 978-5-7695-6942-5.
17. Стецкий С.В. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс]: краткий курс лекций/ Стецкий С.В., Ларионова К.О., Никонова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 135 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27465> .— ЭБС «IPRbooks».
18. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения / Под общей редакцией д-ра техн, наук А.В. Перельмутсра. - М., АСВ, 2006.
19. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций.: учеб, пособие для вузов (спец. "Пром, и граждан, стр-во", направ. "Стр-во") / В.М. Бондаренко. - Москва: Высшая школа, 2009.-589 с.
20. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебник / М.М. Гапоев, И.М. Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А. Степанов, Э.В. Филимонов. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 440 с.



21. Проектирование современных высотных зданий / Под ред. Сюй Пэйфу. Пер. с кит. М.: Изд-во АСВ, 2008. 469 с.
22. Федеральный закон № 123. Пожарная безопасность. Технический регламент. М., 2009.
23. Обследование, испытание, мониторинг и расчет строительных конструкций зданий и сооружений / Кунин Ю.С. - М., 2010.
24. Дятков С.В., Михеев А.П. Архитектура промышленных зданий. 4-е изд. Учебник. М.: Изд-во АСВ. 2008. 560 с.
25. Соловьев А.К. Физика среды: Учебник. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 344 с.
- К). СП 54.13330.201 1. Здания жилые многоквартирные (актуализированная версия СНиП 31-01- 2003). М.: 2011.

6. Рекомендуемые Интернет-ресурсы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
2. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>.
3. Национальный открытый интернет-университет «ИНТУИТ» [сайт]. URL: www.intuit.ru;
4. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
5. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
6. Российский портал открытого образования [сайт]. URL: www.openet.edu.ru
7. <https://mathworld.wolfram.com/topics/DiscreteMathematics.html>
8. <https://www.wolframalpha.com/>
9. <https://mathoverflow.net/>



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

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

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства"
стр. 10 из 11

Программу вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 2.1.14
"Управление жизненным циклом объектов строительства" разработали:

Зав. кафедрой Информационного
моделирования в строительстве
к.ф.-м.н., д.э.н., доцент.

С. В. Придвижкин



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

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

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.14 "Управление жизненным циклом объектов строительства"
стр. 11 из 11

Лист согласования

Зам. директора по науке и инновациям
Института строительства и архитектуры
к.т.н.

З.В. Беляева

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина