

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор А.Б. Пономарев

Проректор образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль):	Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составители:	доцент Алексеев А.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 «31» мая 2017 г.;
- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения».

Составители: _____ к.т.н., доц. Алексеев А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленного и гражданского строительства» от 19.01.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ПГС: _____ проф., д.т.н. Пономарев А.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений»:

- подготовка магистра, владеющего современными средствами информационного моделирования строительных объектов и конструкций и создания на их основе комплекта проектной и рабочей документации;
- изучение отечественных программ среды информационного моделирования и создания на их основе комплекта проектной и рабочей документации.

Основные задачи дисциплины:

- овладение технологией информационного моделирования зданий и сооружений;
- формирование устойчивых навыков проектирования строительных объектов и конструирования строительных конструкций с использованием программного обеспечения;
- формирование базовых навыков по созданию информационных моделей зданий с использованием инструментов по моделированию инженерных систем: систем отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации;
- формирование базовых навыков среды графического программирования;
- формирования представления об экспорте информационной модели в программный продукт для расчета строительных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения» и изучается во 2 и 3 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» являются «Специальные и классические методы строительства».

Дисциплина «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Современные технологии возведения зданий и сооружений», «Строительный контроль и технический надзор».

Особенностью дисциплины «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» является ее взаимосвязь с другими дисциплинами, ориентированными на проектирование зданий и сооружений.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать задачи	ОПК-1	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов,

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук		описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

Виды учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		2	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.	132	72	60
Практические работы	132	72	60
Самостоятельная работа (всего), в т.ч.	84	36	48
Курсовая работа	36	36	-
Подготовка к лекционным занятиям	12	-	12
Подготовка к лабораторным занятиям	36	-	36
Вид промежуточной аттестации – дифф. зачет (ДЗ), экзамен (Э)	36	ДЗ, КР	Э (36)
Общая трудоемкость дисциплины			
	ак. час.	252	108
	зач. ед.	7	3
			4

4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: практические занятия и самостоятельная работа, в том числе курсовая работа.

4.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий		
		Всего ак. часов	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
1.	Архитектурный раздел	36	24	12
2.	Конструктивный раздел	36	24	12
3.	Раздел инженерные сети	36	24	12
4.	Раздел конструкций металлических детализировочных	60	36	24
5.	Раздел графического программирования	48	24	24
Итого:		216	132	84

4.2.2 Лекционные занятия

Лекционные занятия по дисциплине «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» не предусмотрены учебным планом.

4.2.3 Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Стены, перекрытия и полы	4
2.		Балки, колонны	4
3.		Крыши, проемы и отверстия	4
4.		Двери окна и витражи	4
5.		Лестницы и фундаменты, пандусы	4
6.		Ограждения	4
7.	Раздел 2	Монолитные железобетонные конструкции	4
8.		Сборные железобетонные конструкции	4
9.		Металлические конструкции	4
10.		Деревянные конструкции	4
11.		Экспорт для расчета конструкций	4
12.	Раздел 3	Трубопроводные системы	8
13.		Воздуховодные системы	8
14.		Электрические системы	8
Итого по 2 семестру:			72
15.	Раздел 4	Создание деталей, вспомогательных объектов	12
16.		Создание сборок	12
17.		Создание чертежей	12
18.	Раздел 5	Создание примитивов и форм	6
19.		Создание сложных форм	6
20.		Среда обмена и хранения данных	6
21.		Инженерное использование среды графического программирования	6
Итого по 3 семестру:			60

№ п/п	Раздел	Тематика практических работ	Трудоемкость в ак. часах
Всего:			132

4.2.4 Лабораторный практикум

Лабораторные занятия по дисциплине «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовой проект (работа)

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Проектирование информационной модели объекта капитального строительства

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Практические занятия.

Цели практических занятий:

- получение практических умений и навыков с использованием современных программ автоматизированного проектирования построить виртуальную модель строительной конструкции или здания, задать нагрузки и выполнить статический (и/или динамический) расчет проектируемого объекта, на основании которого предложить варианты конструкции (геометрические характеристики объекта в целом и сечений несущих конструкций, рабочее и конструктивное армирование, назначение профилей для металлических конструкций);

- получение практических умений и навыков по выполнению исследований поведения железобетонных и металлических конструкций под нагрузкой с использованием программно-вычислительных комплексов и средств автоматизированного проектирования.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена, зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

Цель курсовой работы по дисциплине «Информационное моделирование при проектировании зданий и сооружений» – закрепить теоретические знания и получить навыки практического их применения в проектировании и конструировании зданий и сооружений в соответствии с действующими сводами правил с использованием новейших средств автоматизированного проектирования и расчета в программно-вычислительных комплексах.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Архитектурный раздел

1. В чем заключается концепция ТИМ (технологий информационного моделирования)?
2. Основы моделирования несущих стен, редактирование, наложение свойств, наложение зависимостей в Renga?
3. Каковы особенности создания колонн и их редактирования в Renga?
4. Каковы особенности создания перекрытий и их редактирования в Renga?
5. Каковы особенности создания балок, фундаментов, ферм и их редактирования в Renga?

Раздел 2. Конструктивный раздел

1. В чем заключается концепция моделирования несущих конструкций?
2. Основы конструирования несущих стен, редактирование, наложение свойств, наложение зависимостей в Renga?
3. Каковы особенности создания несущих колонн и их редактирования в Renga?
4. Каковы особенности создания несущих перекрытий и их редактирования в Renga?
5. Каковы особенности создания балок, фундаментов, ферм и их редактирования в Renga?

Раздел 3. Раздел инженерные сети

1. Логика построения инженерных сетей в Renga BIM
2. Логика построения трубопроводных систем в Renga BIM
3. Логика построения электрических систем в Renga BIM

Раздел 4. Раздел конструкций металлических деталировочных

4. Логика построения деталей в специализированном ПО
5. Логика построения сборок в специализированном ПО
6. Логика построения компонентов в специализированном ПО

Раздел 5. Раздел графического программирования

1. Каково назначение сводной модели на основе реализованных в различных САПР объектов?
2. Каким образом создается область точек обзора и анимации? Как используются функций измерений?
3. Как происходит визуализация, задание текстуры элементам, создание источников света?
4. Каким образом создается набор объектов, поиск элементов и сохранение поисковых запросов, добавление и удаление объектов из наборов?
5. Как наладить алгоритм моделирования через интерфейс Grasshopper?
7. Как осуществить поиск геометрических пересечений с помощью Grasshopper?

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету (раздел 1, 2)

1. Особенности создания несущих колонн и их редактирования в Renga.
2. Особенности создания несущих перекрытий и их редактирования в Renga.
3. Особенности моделирования стальных конструкций в Renga.
4. Связь Renga с расчетным комплексом SCAD.
5. Параметры отображения графики.
6. Подготовка аналитической модели для передачи в расчетные комплексы (Scad, Лира).
7. Формирование рабочей документации.
8. Моделирование стальных конструкций.
9. Особенности моделирования стальных конструкций в Renga и др. ПО.

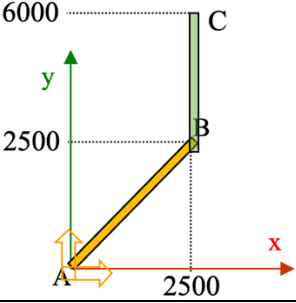
6.2.2 Примерный перечень вопросов к экзамену (раздел 3, 4):


1. Концепция BIM (информационная модель здания).
2. Порядок создания нового проекта в Renga.
3. Основные инструменты рисования и редактирования в Renga.
4. Порядок формирования плана этажа в Renga.
5. Задание и изменение уровней и сеток строительных осей?
6. Основы моделирования несущих стен, редактирование стен, наложение свойств и зависимостей в Renga.
7. Особенности создания несущих колонн и их редактирования в Renga.
8. Особенности создания несущих перекрытий и их редактирования в Renga.
9. Особенности создания балок, фундаментов, ферм и их редактирования в Renga.
10. Связь с расчетным комплексом SCAD.

6.2.3 Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	При стыковке двух элементов в одной точке и переносе файла Renga BIM через IFC в SCAD узлы в данной точке:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразуются в жесткую связь; 2. Объединяются; 3. Задваиваются; 4. Преобразуются в абсолютно жесткое тело.
2.	Линейные размеры – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размеры, которые строятся по двум и более параллельным элементам, либо по двум и более опорным точкам; 2. Размеры, которые всегда параллельны либо горизонтальной, либо вертикальной оси текущего вида; 3. Размеры, которые строятся по двум параллельным элементам; 4. Размеры, которые всегда параллельны горизонтальной оси текущего вида.
3.	Дефект, содержащийся в цифровой информационной модели и заключающийся в пространственном или ином пересечении двух или более элементов цифровой информационной модели	<ol style="list-style-type: none"> 1. баг; 2. коллизия; 3. наложение; 4. невязка.

4.	<p>Как можно очистить файл Renga Bim от ненужных стилей, материалов?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зайти в свойства файла -> «Очистка»; 2. Вручную зайти в каждый стиль элементов и материалов, удалить ненужное; 3. Отметить ненужные элементы, выполнить очистку; 4. Скопировать модель и чертежи в новый файл.
5.	<p>Выполняя построения из точки В как правильно задать координаты точки С, чтоб получить положение элемента ВС, изображённого на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. @2500, 6000; 2. ! 2500, 6000; 3. \$2500, 6000; 4. ?2500, 6000.
6.	<p>Какой уровень проработки модели соответствует «D»?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исполнительная модель; 2. Сноса и демонтажа; 3. Эксплуатационная модель; 4. Строительная модель.
7.	<p>Каким образом можно замоделировать лестницу в Renga, чтобы дальше передать её в SCAD?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Элементом «крыша»; 2. Элементом «перекрытие»; 3. Элементом «пандус»; 4. Элементом «лестница».
8.	<p>Какая основная задача BIM-менеджера?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вести постоянный анализ различных отчетов, собранных с BIM-модели; 2. У BIM-менеджера только одна задача - контролировать соблюдение технологии проектирования в модели; 3. Вести связь с техническим заказчиком и вести строительный надзор; 4. Создание среды для работы, контроль процесса, организация структуры и систематизация процессов.
9.	<p>Информационная модель, выполненная на основе 3D-модели и дополненная данными по стоимости работ и материалов -</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4D BIM-модель; 2. 5D BIM-модель; 3. 6D BIM-модель; 4. 7D BIM-модель.
10.	<p>Какой визуальный стиль позволяет сделать все объекты прозрачными?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каркас; 2. Тонированный; 3. Заливка; 4. Реалистичный.

11.	Чем уникально отечественное ПО Renga Bim?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптацией под отечественные нормы проектирования; 2. Реализацией полноценного реал-тайм мультипользовательского проектирования в единой модели; 3. Учётом этапности строительства; 4. Учётом времени строительства.
12.	Какой уровень проработки модели соответствует «С2»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исполнительная модель; 2. Эксплуатационная модель; 3. Сноса и демонтажа; 4. Строительная модель.
13.	Марка сборки ставиться в ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Непосредственно на чертеже; 2. В свойствах сборки в пространстве чертежа; 3. В свойствах сборки в пространстве модели; 4. Текстовой выноске.
14.	Как средствами программного продукта расставить метки сварных швов на чертежах?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метки швов на чертежах расставляются автоматически; 2. Метки сварных швов необходимо задать в пространстве модели, до формирования комплекта чертежей; 3. Метки сварных швов и их условное обозначение расставляется «вручную» на чертежах, с помощью инструмента «Специальная линия»; 4. Метки сварных швов расставляются на чертежах сборочных единиц.
15.	Инструмент  электроустановочное изделие позволяет создать в модели распределительные коробки, розетки, выключатели и другие электроустановочные изделия в процессе проектирования электрических систем на ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. любых элементах конструкции; 2. только на колоннах и балках; 3. стенах, колоннах, перекрытиях или балках; 4. только на стенах и перекрытиях.
16.	На какие типы объектов распространяется действие СП333.1325800 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла?	<ol style="list-style-type: none"> 1. На все типы объектов производственного назначения; 2. На все типы объектов непромышленного назначения; 3. На все типы линейных объектов, объектов производственного и непромышленного назначения; 4. На объекты капитального строительства, размещаемые в государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности РФ.
17.	Какой уровень проработки модели соответствует «В»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исполнительная модель; 2. Эксплуатационная модель; 3. Проектная модель; 4. Строительная модель.

18.	Каждый элемент модели несёт в себе геометрическую и ... информацию:	<ol style="list-style-type: none"> атрибутивную; конструктивную; физическую; сметную.
19.	Передача информационной модели должна осуществляться с применением ... схем	<ol style="list-style-type: none"> xml; ifc; dwg; xls.
20.	Жизненный цикл здания или сооружения – это период, в течение которого осуществляются ... здания или сооружения:	<ol style="list-style-type: none"> инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос; проектирование, строительство, эксплуатация; эксплуатация; эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф. зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.3. Критерии оценок для проведения аттестации в форме защиты курсовой работы

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Информационные системы и технологии в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ А.А. Волков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 424 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=40193>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю

3. Майстренко А.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике: учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 97 с.: ил. - Библиогр. в кн. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277993>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Уськов, В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительством объектов: учебно-практическое пособие / В.В. Уськов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 320 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9729-0042-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144644>.

2. Кузнецов С.М. Информационные технологии : учеб. пособие / С.М. Кузнецов. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 144 с. - ISBN 978-5-7782-1685-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228789>

3. Архитектурно-строительное компьютерное проектирование [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям для студентов, обучающихся по специальности 270800/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 116 с. – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=30338>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

4. Информационные технологии в управлении строительством [Электронный ресурс]: Методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт- Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=58533>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Голдобина, Л.А. Архитектурно-строительный чертеж жилого дома (в системе автоматизированного проектирования AutoCad): Методические указания по выполнению лабораторной работы [Текст] / Л.А. Голдобина. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 48 с.: ил. - Режим доступа: <http://irbis.spmi.ru/>

2. Голдобина, Л.А., Глазунов, К.О. Узлы и элементы металлических конструкций (в системе автоматизированного проектирования AutoCad): Методические указания по выполнению лабораторной работы [Текст] / Л.А. Голдобина, К.О. Глазунов. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – 41 с.: ил. - Режим доступа: <http://irbis.spmi.ru/>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>
4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №1)

Мебель и оборудование:

– 108 посадочных мест, стол письменный – 6 шт., парта – 48 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул офисный – 14 шт., доска учебная – 2 шт., стенды тематические – 18 шт.

Компьютерная техника:

мультимедиа проектор Mitsubishi XD700U; экран LIGRA 452984 CINEDOMUS, 200×168/190×143/94", MW; подвеска для проектора; монитор 3M Dual-Touch Display 15" C1510PS ;шкаф-трибуна преподавателя; компьютер ViComp; источник бесперебойного питания Riello Vision (Line-interactive) VST 2000; кабельный эквалайзер Extron DVI 101 60-873-01; усилитель-распределитель Extron DVI DA2 60-886-02; коммутатор ExtronSW2 DVIPlus 60-964-21; контроллер ExtronMLC 226 IPAAP 60-600-12; усилитель Extron MPA 152 (60-844-01); акустическая система Extron SM 3 (42-133-02); проводной микрофон МД-99 (микрофон-М); микшер Extron MVC 121 Plus (60-1096-01).

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр № 1).

Мебель и оборудование:

– 16 посадочных мест, шкаф для документов – 3 шт., стол компьютерный (900×900×740) – 17 шт., стол компьютерный (1400×600×740) – 1 шт., стол письменный (1600×800×730) – 3 шт., стул офисный - 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска – 1 шт.

Компьютерная техника:

– принтер HP LaserJetP3005 – 1 шт., системный блок Ramec Storm - 15 шт., компьютер HP P3400 MT G530 – 1 шт., монитор ЖК Samsung 20" - 1 шт., монитор ЖК Samsung 24" – 14 шт., монитор ЖК HP 21,5 – 1 шт., коммутатор сетевой HP 3100-24 E1 – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Мебель и оборудование:

– 10 посадочных мест, стол компьютерный (110×90×82) – 10 шт.; стол (160×80×72) – 1 шт., стол (180×96×75) –1 шт., стол (250×110×72) –1 шт., стол (80×80×72) – 3 шт., стол (140×80×72) – 1 шт., шкаф книжный (стеллаж 90×40×120, тумба 90×40×82) – 3 шт., доска – 1 шт.

Компьютерная техника:

– принтер HP Laser Jet P4014 DN - 1 шт., сканер Epson V 350 proto – 2 шт., системный блок Ramec Storm – 1 шт., системный блок RAMES GALE AL с монитором

BenQ GL2450 (тип 1) – 10 шт., системный блок HP Z600 - 1 шт., монитор ЖК Samsung Sync Master 20~P2070 – 1 шт., монитор ЖК HP2510i Pavilion – 1 шт., принтер Xerox Phaser 3610dn – 1 шт., коммутатор управляемый сетевой HP ProCurve 2510 – 1 шт.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Professional ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 959-09/10 от 22.09.10 "На поставку компьютерной техники" ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования"ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции" Microsoft OpenLicense 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Corel DRAW Graphics Suite X5Договор №559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения" Autodeskproduct: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 671-08/12 от 20.08.2012. "На поставку продукции" Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011 Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011. Corel DRAW Graphics Suite X5Договор №559-06/10 от 15.06.2010 "На поставку программного обеспечения". Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1Лицензия № 8758 Ing+ 2012 договор Д150(44)-06/17 от 29.06.2017 – бессрочный. SOFiSTiK 2082-005 LocS.N.: 3-3365725 договор 04-16/И-006 от 26.01.2016 – бессрочный. Infrastructure Design Suite Ultimate 2017. AutoCAD. AutoCAD Map 3D Storm and Sanitary Analysis. AutoCAD Raster Design ReCap. AutoCAD Civil 3D. AutoCAD Utility Design 3ds Max. Revit Navisworks Manage Robot Structural Analysis Professional (Договор № 110001021779 от 17.08.2015) на 125 рабочих мест. Abaqus договор ГК 383-05/11(от 24.05.2011 бессрочный).

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).