



Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.И. ПОЛЗУНОВА» (АлтГТУ)

Институт развития дополнительного профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

по непрерывному образованию
С.О. Хомутов



17 февраля 2018 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Информационное моделирование зданий. Практическое проектирование строительных конструкций в ПК Revit» (100 часов)

Программа повышения квалификации составлена в соответствии:

- с ФГОС ВО «Строительство» (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 12.03.2015 №201).

Барнаул 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
<i>1.1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</i>	<i>3</i>
<i>1.2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО НА ОБУЧЕНИЕ.....</i>	<i>4</i>
2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
<i>2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ</i>	<i>5</i>
<i>2.2 КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ПРОГРАММЫ.....</i>	<i>5</i>
<i>2.3 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА.....</i>	<i>7</i>
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	10
<i>3.1 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ</i>	<i>10</i>
<i>3.2 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....</i>	<i>11</i>
4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	11
<i>4.1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</i>	<i>11</i>
<i>4.2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</i>	<i>13</i>
<i>4.3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ СЛУШАТЕЛЯ.....</i>	<i>14</i>

1 Общая характеристика программы

1.1 Цель и задачи реализации программы

Цель программы: приобретение новых и совершенствование имеющиеся профессиональных компетенций, необходимых для информационного моделирования строительных конструкций здания.

Задачи программы:

- обеспечить слушателей знаниями в области построения базовой информационной модели здания в ПК Revit;
- обеспечить слушателей знаниями в области построения металлических конструкций здания;
- сформировать навыки составления аналитической модели металлических конструкций здания;
- обеспечить слушателей методическими основами формирования чертежей опалубочных схем и схем расположения элементов в ПК Revit;
- сформировать навыки разработки рабочей документации стадии КМ в ПК Revit.

1.2 Требования к результатам обучения

Слушатель, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями в области информационного моделирования несущих конструкций монолитного здания, включающими в себя:

ОПК-3: владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей;

ОПК-4: владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-2: владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;

ПК-3: способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

По итогам освоения программы слушатели должны:

Знать:

- технологию информационного моделирования зданий с использованием ПК Revit;
- основы построения металлических конструкций здания в ПК Revit;

- технологию составления, корректировки и экспорта аналитической модели металлических конструкций здания;
- основные принципы проектирования в ПК Revit;
- программно-графические средства разработки рабочей документации стадии КМ в ПК Revit;

Уметь:

- строить и редактировать базовую модель здания в ПК Revit;
- создавать, корректировать и экспортировать аналитическую модель металлических конструкций здания с помощью ПК Revit;
- разрабатывать рабочую документацию стадии КМ в ПК Revit;
- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям, нормативным документам;

Владеть:

- навыками построения сетки осей и уровней, колонн, несущих стен/пилонов, перекрытий, балок, проемов и отверстий в несущих конструкциях в ПК Revit;
- навыками формирования чертежей опалубочных схем и схем расположения элементов;
- навыками формирования рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007) в ПК Revit;
- навыками формирования рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007).

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение

Слушатели программы для обучения на курсах должны иметь среднее профессиональное или высшее образование и должны

знать:

- методику проектирования в пакете AutoCAD,
- инструменты и средства документирования чертежей;

уметь:

- строить плоские чертежи в пакете AutoCAD;
- настраивать систему отображения объектов в пакете AutoCAD в соответствии с требованиями ГОСТ и стандартов предприятия;
- составлять конструкторскую документацию;

владеть:

- навыками и приёмами быстрого выполнения плоских чертежей в пакете AutoCAD.

Категории слушателей:

- 1) работники из числа ППС и УВП АлтГТУ;
- 2) руководители и специалисты проектных и строительных организаций города, края и других регионов;
- 3) преподаватели других вузов.

2 Содержание программы

2.1 Учебный план программы повышения квалификации

Объем программы: 100 часов.

Форма обучения: очная.

Таблица 1 – Учебный план

Наименование раздела, темы	Общая трудоемкость, час	Всего, ауд. час	Аудиторные занятия, час			СРС, час	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		Реф.	КР	РЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Архитектурное проектирование	36	18	5		13	18				
Построение конструкций здания в ПК Revit	8	4	2		2	4				
Армирование ж/б конструкций	7	4	1		3	3				
Моделирование сборной ж/б колонны	7	4	1		3	3				
Металлические конструкции	36	18	4		14	18				
Подсчет объемов материалов	4	2	1		1	2				
Итоговая аттестация	2	2	Защита индивидуальных проектов							
Итого	100	52	14	-	36	48	-	-	-	2

2.2 Календарный график программы

Занятие 1					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Основные понятия Autodesk Revit	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов		509Н	1	1
Занятие 2					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	-	2
18.35	Размещение здания на площадке		509Н	-	2
Занятие 3					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Подготовка документации в Revit	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Подготовка документации в Revit		509Н	-	2

Занятие 4					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Основы визуализации проекта	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Основы визуализации проекта		509Н	-	2
Занятие 5					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Основы коллективной работы над проектом	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Построение конструкций здания посредством базового функционала ПК Revit		509Н	1	1
Занятие 6					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Построение конструкций здания посредством базового функционала ПК Revit	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Армирование ж/б конструкций с оформлением конструкторской документации по ГОСТ 21.501-2011		509Н	1	1
Занятие 7					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Армирование ж/б конструкций с оформлением конструкторской документации по ГОСТ 21.501-2011	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	-	2
18.36	Моделирование сборной ж/б колонны с формированием чертежа индивидуального изделия (приложение С, ГОСТ 21.501-2011)		509Н	1	1
Занятие 8					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Моделирование сборной ж/б колонны с формированием чертежа индивидуального изделия (приложение С, ГОСТ 21.501-2011)	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	-	2
18.35	Металлические конструкции		509Н	1	1
Занятие 9					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Металлические конструкции	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	-	2
18.35	Металлические конструкции		509Н	-	2
Занятие 10					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Моделирование дополнительных деталей узлов фермы		509Н	1	1
18.35	Моделирование дополнительных деталей узлов фермы		509Н	-	2
Занятие 11					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007)	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007)		509Н	-	2
Занятие 12					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Формирование рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007)	К.т.н., доцент кафедры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Формирование рабочих чертежей отправочной		509Н	-	2

	марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007)				
Занятие 13					
Время	Темы	Преподаватель	Ауд.	Лекции, час	Практические занятия, час
16.55	Подсчет объемов материалов	К.т.н., доцент кафедр ры СК Кирколуп Е.Р.	509Н	1	1
18.35	Итоговая аттестация в форме зачета		509Н	-	2
ЛЕКЦИЙ 14 ч., ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ 36 ч.					
СРС – 48 ч.					
ЗАЧЕТ – 2 ч.					
ИТОГО: 100 ч.					

2.3 Рабочая программа курса

Лекции – 14 ч.

Лекция 1. Основные понятия Autodesk Revit – 1 ч.

Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание и изменение уровней. Создание сетки строительных осей. Создание и управление видами. Знакомство с библиотекой компонентов и семейств.

Лекция 2. Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов – 1 ч.

Стены. Создание и редактирование. Свойства стен. Создание многослойных стен, свойства, инструменты редактирования. Двери, окна, проемы. Свойства объекта и свойства отображения, инструменты редактирования. Работа с крышами и перекрытиями. Способы создания, редактирование, свойства, сопряжение со стенами. Навесные стены. Формирование и заполнение ячеек, инструменты создания и редактирования. Лестницы и ограждения. Свойства и инструменты редактирования. Формирование групп. Работа с группами элементов. Импорт и экспорт в другой проект.

Лекция 3. Подготовка документации в Revit – 1 ч.

Создание спецификаций и отчетов. Детализация и узлы. Сечения, разрезы. Создание и настройка шаблонов вида.

Лекция 4. Основы визуализации проекта – 1 ч.

3D виды Установка камеры. Текстуры. Рендеринг.

Лекция 5. Основы коллективной работы над проектом – 1 ч.

Импорт и экспорт данных форматов DWG, DXF, DGN в проект Revit. Связь с другими файлами Revit.

Лекция 6. Построение конструкций здания посредством базового функционала ПК Revit – 2 ч.

Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание уровней. Создание сетки строительных осей. Знакомство со спец. шаблоном и библиотекой семейств конструкций. Создание столбчатых монолитных и свайных фундаментов. Создание фундаментных балок и подпорных стенок. Создание перекрытия по грунту. Расстановка сборных ж/б колонн. Расстановка металлических колонн. Устройство связей колонн. Семейство фермы. Особенности использования на практике. Раскладка ферм. Раскладка несущих балок, связей ферм, прогонов.

Лекция 7. Армирование ж/б конструкций с оформлением конструкторской документации по ГОСТ 21.501-2011 – 1 ч.

Армирование и черчение закладных деталей 2D аннотациями (вручную).
Практическое использование функций автоформирования арматуры (Extension).
Армирование посредством стандартного функционала системной арматуры.
Армирование сетками и каркасами с использованием IFS (нештатной) арматуры.
Формирование спецификаций на арматуру конструкций. Особенности специфицирования сборных арматурных элементов. Формирование ведомости расхода стали. Устройство закладных деталей посредством специальных семейств.

Лекция 8. Моделирование сборной ж/б колонны с формированием чертежа индивидуального изделия (приложение С, ГОСТ 21.501-2011) – 1 ч.

Армирование колонны комбинированным способом (IFS + Системная арматура). Формирование закладных деталей и их раскладка. Формирование спецификаций. Групповые спецификации и спецификации для нескольких категорий.

Лекция 9. Металлические конструкции – 4 ч.

Прорисовка 2D (вручную) узла примыкания фермы к колонне. Моделирование дополнительных деталей узлов фермы. Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007). Формирование рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007).

Лекция 10. Подсчет объемов материалов – 1 ч.

Определение объема бетона на нулевой цикл. Формирование ведомости расхода стали на армирование фундаментов. Формирование технической спецификации стали.

Практические занятия – 36 ч.

Практическое занятие №1. Основные понятия Autodesk Revit – 1 ч.

Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание и изменение уровней. Создание сетки строительных осей. Создание и управление видами. Знакомство с библиотекой компонентов и семейств.

Практическое занятие №2. Основы моделирования зданий с использованием архитектурных элементов – 3 ч.

Стены. Создание и редактирование. Свойства стен. Создание многослойных стен, свойства, инструменты редактирования. Двери, окна, проемы. Свойства объекта и свойства отображения, инструменты редактирования. Работа с крышами и перекрытиями. Способы создания, редактирование, свойства, сопряжение со стенами. Навесные стены. Формирование и заполнение ячеек, инструменты создания и редактирования. Лестницы и ограждения. Свойства и инструменты редактирования. Формирование групп. Работа с группами элементов. Импорт и экспорт в другой проект.

Практическое занятие №3. Размещение здания на площадке – 2 ч.

Моделирование генплана площадки. Привязка здания к площадке.

Практическое занятие №4. Подготовка документации в Revit – 3 ч.

Создание спецификаций и отчетов. Детализация и узлы. Сечения, разрезы. Создание и настройка шаблонов вида.

Практическое занятие №5. Основы визуализации проекта – 3 ч.

3D виды Установка камеры. Текстуры. Рендеринг.

Практическое занятие №6. Основы коллективной работы над проектом – 1 ч.

Импорт и экспорт данных форматов DWG, DXF, DGN в проект Revit. Связь с другими файлами Revit.

Практическое занятие № 7. Построение конструкций здания посредством базового функционала ПК Revit – 2 ч.

Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание уровней. Создание сетки строительных осей. Знакомство со спец. шаблоном и библиотекой семейств конструкций. Создание столбчатых монолитных и свайных фундаментов. Создание фундаментных балок и подпорных стенок. Создание перекрытия по грунту. Расстановка сборных ж/б колонн. Расстановка металлических колонн. Устройство связей колонн. Семейство фермы. Особенности использования на практике. Раскладка ферм. Раскладка несущих балок, связей ферм, прогонов.

Практическое занятие №8. Армирование ж/б конструкций с оформлением конструкторской документации по ГОСТ 21.501-2011 – 3 ч.

Армирование и черчение закладных деталей 2D аннотациями (вручную). Практическое использование функций автоформирования арматуры (Extension). Армирование посредством стандартного функционала системной арматуры. Армирование сетками и каркасами с использованием IFS (нештатной) арматуры. Формирование спецификаций на арматуру конструкций. Особенности специфицирования сборных арматурных элементов. Формирование ведомости расхода стали. Устройство закладных деталей посредством специальных семейств.

Практическое занятие № 9. Моделирование сборной ж/б колонны с формированием чертежа индивидуального изделия (приложение С, ГОСТ 21.501-2011) – 3 ч.

Армирование колонны комбинированным способом (IFS + Системная арматура). Формирование закладных деталей и их раскладка. Формирование спецификаций. Групповые спецификации и спецификации для нескольких категорий.

Практическое занятие № 10. Металлические конструкции – 5 ч.

Прорисовка 2D (вручную) узла примыкания фермы к колонне.

Практическое занятие № 11. Моделирование дополнительных деталей узлов фермы – 3 ч.

Моделирование дополнительных деталей узлов фермы.

Практическое занятие № 12. Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007) – 3 ч.

Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007).

Практическое занятие № 13. Формирование рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007) – 3 ч.

Формирование рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007).

Практическое занятие № 14. Подсчет объемов материалов – 1 ч.

Определение объема бетона на нулевой цикл. Формирование ведомости расхода стали на армирование фундаментов. Формирование технической спецификации стали.

Итоговая аттестация (зачет) – 2 ч., в форме защиты индивидуальных проектов.

СРС – 48 ч.

Изучение курса видео-лекций – 20 ч.

Изучение рекомендованной литературы – 4 ч.

Изучение специализированных сайтов и порталов – 4 ч.

Выполнение индивидуального задания – 15 ч.

Подготовка к итоговой аттестации – 5 ч.

3 Условия реализации программы

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / В.В. Талапов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 392 с. — 978-5-4488-0109-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63943.html>.

2. Толстов Е.В. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Толстов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. — 91 с. — 978-5-7829-0478-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73306.html>.

3. Бессонова Н.В. Архитектурное параметрическое моделирование в среде Autodesk Revit Architecture 2014 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 117 с. — 978-5-7795-0806-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68748.html>.

4. Бессонова Н.В. Создание семейств в среде Autodesk Revit Architecture. Работа с 3D-геометрией [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Бессонова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. — 101 с. — 978-5-7795-0771-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68842.html/>

5. Талапов, В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2015. — 410 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93274>. — Загл. с экрана.

6. Талапов, В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1330>. — Загл. с экрана.

7. Технология BIM для архитекторов: Autodesk Revit Architecture 2010. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Моск-

ва: ДМК Пресс, 2010. — 600 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1325>. — Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы:

1. Технология BIM и будущее АЕС: <https://www.autodesk.ru/solutions/bim>.
2. Форумы Revit & BIM: <https://forums.autodesk.com/t5/revit-bim-russkiy/bd-p/382>.
3. Многофункциональный сайт Хабрахабр. Публикации по BIM-технологиям в строительстве: <https://habrahabr.ru/search/?q=BIM#h>.
4. САПР-журнал. Уроки Revit: <http://sapr-journal.ru/category/uroki-revit/>.

3.2 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы повышения квалификации используются следующие ресурсы:

1. Электронная библиотека АлтГТУ
2. Электронные библиотечные системы «Лань», «Университетская библиотека online»
3. Учебная научно-исследовательская лаборатория «BIM-технологии в строительстве», оборудованная 10 компьютерами, проектором, наушниками, выходом в сеть Интернет.

4 Оценка качества освоения программы, оценочные материалы

4.1 Паспорт фонда оценочных средств

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по программе повышения квалификации
«Информационное моделирование зданий. Практическое проектирование
строительных конструкций в ПК Revit»**

Объем программы – 100 часов.

Форма итоговой аттестации – зачет.

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
Архитектурное проектирование	ОПК-3, ОПК-4, ПК-2	Собеседование на зачете; работа на практических занятиях	Индивидуальный проект по теме «Малозэтажное здание»
Построение конструкций здания в ПК Revit	ОПК-3, ОПК-4, ПК-3	Собеседование на зачете; работа на практических занятиях	Индивидуальный проект по теме «Стальные конструкции рабочей площадки и промышленного здания»
Армирование ж/б конст-	ПК-2, ПК-3	Собеседование	Индивидуальный проект

рукций		на зачете; работа на практических занятиях	по теме «Стальные кон- струкции рабочей пло- щадки и промышленного здания»
Моделирование сборной ж/б колонны	ПК-2, ПК-3	Собеседование на зачете; работа на практических занятиях	Индивидуальный проект по теме «Стальные кон- струкции рабочей пло- щадки и промышленного здания»
Металлические конструк- ции	ПК-2, ПК-3	Собеседование на зачете; работа на практических занятиях	Индивидуальный проект по теме «Стальные кон- струкции рабочей пло- щадки и промышленного здания»
Подсчет объемов материа- лов	ПК-2, ПК-3	Собеседование на зачете; работа на практических занятиях	Индивидуальный проект по теме «Стальные кон- струкции рабочей пло- щадки и промышленного здания»

Формы контроля и методы оценки результатов освоения разделов курса

Наименование тем курса	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Архитектурное проектирова- ние	Хорошо ориентируется и указы- вает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта.	Защита индивидуального проекта; оценка правиль- ности построения инфор- мационной модели
Построение конструкций зда- ния в ПК Revit	- Хорошо ориентируется и ука- зывает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта; - правильно осуществляет по- строения сетки осей и уровней, колонн, несущих стен/пилонов, перекрытий, балок, проемов и отверстий в несущих конструк- циях.	Защита индивидуального проекта; оценка правиль- ности построения инфор- мационной модели; оценка правильности построения сетки осей и уровней, ко- лонн, несущих стен/пилонов, перекрытий, балок, проемов и отвер- стий в несущих конструк- циях.
Армирование ж/б конструк- ций	- Хорошо ориентируется и ука- зывает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта; - правильно осуществляет фор- мирование чертежей опалубоч- ных схем и схем расположения элементов.	Защита индивидуального проекта; оценка правиль- ности формирования чер- тежей опалубочных схем и схем расположения эле- ментов.
Моделирование сборной ж/б колонны	- Хорошо ориентируется и ука- зывает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта; - правильно осуществляет раз- работку рабочей документации.	Защита индивидуального проекта; оценка правиль- ности составления рабочей документации в ПК Revit.

Наименование тем курса	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Металлические конструкции	<ul style="list-style-type: none"> - Хорошо ориентируется и указывает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта; - правильно осуществляет построение металлических конструкций здания в ПК Revit; - правильно осуществляет разработку рабочей документации. 	Защита индивидуального проекта; оценка правильности построения металлических конструкций здания в ПК Revit; оценка правильности составления рабочей документации в ПК Revit.
Подсчет объемов материалов	<ul style="list-style-type: none"> - Хорошо ориентируется и указывает основные составляющие информационной модели здания индивидуального проекта; - правильно осуществляет создание, корректировку и экспорт аналитической модели металлических конструкций здания с помощью ПК Revit. 	Защита индивидуального проекта; оценка правильности создания, корректировки и экспорта аналитической модели металлических конструкций здания с помощью ПК Revit.

4.2 Оценочные средства для итоговой аттестации

Перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации в форме защиты индивидуального проекта:

1. Основные понятия Autodesk Revit. Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание и изменение уровней. Создание сетки строительных осей. Создание и управление видами. Знакомство с библиотекой компонентов и семейств.

2. Стены. Создание и редактирование. Свойства стен. Создание многослойных стен, свойства, инструменты редактирования.

3. Двери, окна, проемы. Свойства объекта и свойства отображения, инструменты редактирования.

4. Работа с крышами и перекрытиями. Способы создания, редактирование, свойства, сопряжение со стенами.

5. Навесные стены. Формирование и заполнение ячеек, инструменты создания и редактирования.

6. Лестницы и ограждения. Свойства и инструменты редактирования.

7. Формирование групп. Работа с группами элементов. Импорт и экспорт в другой проект.

8. Размещение здания на площадке. Моделирование генплана площадки. Привязка здания к площадке.

9. Подготовка документации в Revit. Создание спецификаций и отчетов.

10. Детализация и узлы. Сечения, разрезы. Создание и настройка шаблонов вида.

11. Основы визуализации проекта. 3D виды. Установка камеры. Текстуры. Рендеринг.

12. Основы коллективной работы над проектом. Импорт и экспорт данных форматов DWG, DXF, DGN в проект Revit. Связь с другими файлами Revit.

13. Построение конструкций здания посредством базового функционала ПК Revit. Создание нового проекта. Формирование плана этажа. Задание уровней. Создание сетки строительных осей. Специальные шаблоны и библиотеки семейств конструкций.

14. Создание столбчатых монолитных и свайных фундаментов. Создание фундаментных балок и подпорных стенок. Создание перекрытия по грунту.

15. Расстановка сборных ж/б колонн. Расстановка металлических колонн. Устройство связей колонн.

16. Семейство фермы. Особенности использования на практике. Раскладка ферм. Раскладка несущих балок, связей ферм, прогонов.

17. Армирование ж/б конструкций с оформлением конструкторской документации по ГОСТ 21.501-2011

18. Армирование и черчение закладных деталей 2D аннотациями (вручную). Практическое использование функций автоформирования арматуры (Extension).

19. Армирование посредством стандартного функционала системной арматуры. Армирование сетками и каркасами с использованием IFS (нештатной) арматуры.

20. Формирование спецификаций на арматуру конструкций. Особенности специфицирования сборных арматурных элементов. Формирование ведомости расхода стали.

21. Устройство закладных деталей посредством специальных семейств.

22. Моделирование сборной ж/б колонны с формированием чертежа индивидуального изделия (приложение С, ГОСТ 21.501-2011)

23. Армирование колонны комбинированным способом (IFS + Системная арматура). Формирование закладных деталей и их раскладка.

24. Формирование спецификаций. Внимание на групповые спецификации и спецификации для нескольких категорий.

25. Металлические конструкции. Прорисовка 2D (вручную) узла примыкания фермы к колонне. Моделирование доп. деталей узлов фермы.

26. Формирование рабочих чертежей фермы в приближении к стадии КМ (по ГОСТ 21.502-2007)

27. Формирование рабочих чертежей отправочной марки фермы в приближении к стадии КМД (по ГОСТ 21.502-2007)

28. Подсчет объемов материалов. Определение объема бетона на нулевой цикл.

29. Формирование ведомости расхода стали на армирование фундаментов.

30. Формирование технической спецификации стали.

4.3 Критерии оценки уровня подготовки слушателя

Показатели оценивания компетенций представлены в п. 1.2 «Требования к результатам обучения» программы повышения квалификации «Информационное моделирование зданий. Практическое проектирование строительных конструкций в ПК Revit».

При оценивании сформированности компетенций используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Слушатель проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Слушатель не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, определены локальными нормативными актами СТО АлтГТУ 12100-2015 Фонд оценочных средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 12560-2011 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов и СМК ОПД-01-19-2015 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы.

Разработчик программы:

Кирколуп Е.Р. к.т.н., доцент кафедры «Строительные конструкции»

Правообладатель программы: ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»